

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



TESIS

Efecto del vino tinto en la estabilidad estética de resinas nanohíbridas, con diferentes protocolos de finalización.

AUTOR

Rivera Mansilla, Iris Cecilia (0000-0002-5993-5965)

Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista.

ASESOR

Dra. Leandra Ríos Llanca (0000-0003-1082-3900)
Dr. Wilfredo Escalante Otárola (0000-0003-4879-3938)

Tacna, noviembre 2023

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, la fuente de inspiración en todo mi viaje académico.

A mis padres, Raúl Rivera e Iris Mansilla, por su amor incondicional, sabiduría y sacrificio, que hicieron posible que estuviera aquí.

A mis hermanos, Estrella, Antonio y Raulito, siempre llevaré en mi corazón el amor y la complicidad que hemos compartido.

A Juan Diego, mi fortaleza emocional. Por su amor, apoyo y comprensión en los momentos de estrés.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a Dios, mi fuente de sabiduría y fortaleza. A lo largo de este arduo proceso de investigación, la Fe me ha proporcionado la inspiración y la perseverancia necesaria para completar este trabajo.

A mis asesores, el Dr. Wilfredo Escalante y la Dra. Leandra Ríos, por su orientación, paciencia y valiosos consejos a lo largo de la investigación. Sin su apoyo, esta tesis no habría sido posible.

A mi padre, Raúl Rivera, un odontólogo excepcional y la fuente de mi inspiración en el mundo de la odontología. Su ética profesional, su habilidad clínica y su compromiso con el bienestar de sus pacientes me han dejado una huella profunda y me han motivado a seguir sus pasos.

A mi madre, Iris Mansilla, por hacerme sentir especial, única y poderosa. Su paciencia, su aliento constante y sus palabras de sabiduría han sido una luz guía en los momentos de duda y de desafío.

RESUMEN

Objetivo: Determinar el protocolo óptimo de finalización para resinas nanohíbridas expuestas al desafío pigmentante del vino tinto, considerando la aplicación de un gel hidrosoluble protector y el momento del pulido (inmediato o tardío a las 24 horas), mediante la evaluación de la estabilidad del color, rugosidad y brillo.

Material y métodos: Se elaboraron 50 discos de resina nanohíbrida y se asignaron a 5 grupos (n=10) aleatoriamente: RP-PI (Control): Resina fotopolimerizada y pulida inmediatamente; RP-PI-EV: Resina fotopolimerizada, pulida inmediatamente y expuesta al desafío pigmentante; RP-P24-EV: Resina fotopolimerizada, pulida 24 horas después y expuesta al desafío pigmentante; RPGH-PI-EV: Resina fotopolimerizada con aplicación de gel hidrosoluble, pulida inmediatamente y expuesta al desafío pigmentante; y RPGH-P24-EV: Resina fotopolimerizada con aplicación de gel hidrosoluble, pulida 24 horas después y expuesta al desafío pigmentante. Se aplicó gel hidrosoluble en la última capa de resina antes de la polimerización final. Los discos se pulieron durante 15 segundos y se expusieron al desafío pigmentante durante 15 días. Evaluamos la estabilidad del color, rugosidad y brillo inmediatamente después de su creación, a las 24 horas y en la primera y segunda semana.

Resultados: Los grupos sin gel hidrosoluble durante la polimerización mostraron peor estabilidad de color durante las dos semanas, siendo el grupo P24 el menos estable ($p < 0.05$). También, tuvieron una rugosidad mayor en comparación con el grupo P24 ($p < 0.05$). Por otro lado, los grupos con gel hidrosoluble presentaron un brillo superior en comparación con los demás grupos ($p < 0.05$). Los grupos sin gel mostraron un brillo inferior al grupo control ($p < 0.05$), siendo el grupo P24 (RP-P24-EV) el menos brillante ($p < 0.05$).

Conclusiones: La aplicación de un gel hidrosoluble protector asegura la estabilidad del color, reduce la rugosidad y mejora el brillo de la resina nanohíbrida después de la exposición al vino tinto, sin importar el momento del pulido.

Palabras clave: color, estabilidad del color, resina compuesta, vino.

ABSTRACT

Objective: Determine the optimal finishing protocol for nanohybrid resins exposed to the pigment challenge of red wine, considering the application of a protective water-soluble gel and the time of polishing (immediate or delayed after 24 hours), by evaluating color stability, roughness and shine.

Material and methods: 50 nanohybrid resin discs were made and randomly assigned to 5 groups (n=10): RP-PI (Control): Photopolymerized and immediately polished resin; RP-PI-EV: Light-polymerized resin, immediately polished and exposed to the pigment challenge; RP-P24-EV: Light-polymerized resin, polished 24 hours later and exposed to the pigment challenge; RPGH-PI-EV: Photopolymerized resin with water-soluble gel application, immediately polished and exposed to the pigment challenge; and RPGH-P24-EV: Photopolymerized resin with application of water-soluble gel, polished 24 hours later and exposed to the pigment challenge. Water-soluble gel was applied to the last layer of resin before final polymerization. The discs were polished for 15 seconds and exposed to the pigment challenge for 15 days. We evaluate the stability of color, roughness and gloss immediately after its creation, after 24 hours and in the first and second week.

Results: The groups without water-soluble gel during polymerization showed worse color stability during the two weeks, with the P24 group being the least stable ($p<0.05$). Also, they had greater roughness compared to the P24 group ($p<0.05$). On the other hand, the groups with water-soluble gel presented a higher gloss compared to the other groups ($p<0.05$). The groups without gel showed a lower brightness than the control group ($p<0.05$), with the P24 group (RP-P24-EV) being the least bright ($p<0.05$).

Conclusions: The application of a protective water-soluble gel ensures color stability, reduces roughness and improves the gloss of the nanohybrid resin after exposure to red wine, regardless of the time of polishing.

Keywords: color, color stability, resin composite, wine.

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

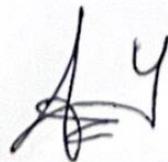
Yo, Iris Cecilia Rivera Mansilla, en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Odontología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 70751139, declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada:
“Efecto del vino tinto en la estabilidad estética de resinas nanohíbridas, con diferentes protocolos de finalización.”
Asesorada por Mag. Leandra Ríos Llanca, la cual presente para optar el: Título Profesional de Cirujano Dentista.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, habiéndose respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra los derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a La Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra.

En consecuencia, me hago responsable frente a La Universidad de cualquier responsabilidad que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello a favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.



DNI: 70751139

Fecha: 29/11/2023

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN.....	8
II. MATERIAL Y MÉTODOS.....	11
III. RESULTADOS.....	14
IV. DISCUSIÓN.....	17
V. CONCLUSIONES.....	20
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21
VII. ANEXOS.....	29
ÍNDICE DE TABLAS.....	31
Tabla 1.....	31
Tabla 2.....	31
Tabla 3.....	32

I. INTRODUCCIÓN

La odontología contemporánea, caracterizada por su búsqueda incesante de la excelencia estética, ha propiciado avances significativos en la creación de materiales innovadores (1). Entre estos avances, sobresale el desarrollo de resinas nanohíbridas que no solo mejoran sus propiedades físicas y mecánicas, sino que también mantienen su estabilidad estética con un enfoque en aspectos cruciales como el color, el brillo y la rugosidad. Esta mejora se atribuye a la combinación única de partículas convencionales con rellenos micrométricos, que confieren a estas resinas notables propiedades ópticas, translucidez y facilidad de pulido (2,3). Además, su accesibilidad económica las sitúa como una alternativa relevante en tratamientos restauradores con énfasis estético, destacándolas en comparación con la porcelana (4,5).

En ese sentido, la estabilidad del color se convierte en un factor crucial en las restauraciones con resinas (6). Esta estabilidad se ve amenazada por una serie de factores, ya sean intrínsecos o extrínsecos, que pueden influir negativamente en la estética de las restauraciones (7,8). Un factor intrínseco destacado es la decoloración química relacionada con la oxidación de la matriz polimérica, el uso de aceleradores de aminas y monómeros no reactivos (9). Por otro lado, la tinción extrínseca se origina debido a la absorción y adsorción de pigmentos provenientes de alimentos y bebidas, lo que puede alterar el color de las resinas (7,10).

Después de aplicar y fotopolimerizar una resina nanohíbrida, la última capa tiende a no polimerizarse completamente debido a la exposición al oxígeno, lo que la hace vulnerable a manchas ocasionadas por alimentos que causan pigmentación (11). Para abordar este problema, se recomienda la aplicación de un gel hidrosoluble en la capa final de resina antes de la fotopolimerización, como parte de los protocolos de finalización de resinas nanohíbridas (11). Además, el proceso de acabado y pulido es fundamental, ya que incide directamente en las propiedades ópticas de la restauración (12). Un pulido inadecuado puede resultar en cambios a largo plazo en el color y brillo debido a la persistencia de decoloración extrínseca (13). La rugosidad de la capa superficial, que afecta directamente al color, se corrige mediante un adecuado protocolo de pulido (14). No obstante, en la literatura no hay consenso acerca del momento óptimo para llevar a cabo el pulido de una restauración directa; algunas fuentes sugieren hacerlo

inmediatamente después de la finalización de la restauración (13), mientras que otras proponen esperar hasta después de las primeras 24 horas (15).

Por otra parte, el cambio en el estilo de vida de los pacientes conlleva un consumo frecuente de bebidas con un alto potencial de pigmentación. Entre estas bebidas, el vino tinto, el café y las bebidas gaseosas destacan como las principales amenazas para el color de restauraciones con resinas nanohíbridas (16). A pesar de que los profesionales suelen recomendar evitar estas bebidas después de someterse a tratamientos con resinas nanohíbridas, no siempre se observa un cambio en los hábitos de los pacientes, lo que puede comprometer la apariencia de las restauraciones estéticas (17). Estudios que investigan la reacción de las resinas a la exposición a bebidas pigmentantes han identificado al vino tinto y al café como las principales causas de tinciones notables en los compuestos de resina (11,18–24).

Pozzobon et al. (13) investigaron el efecto del pulido inmediato y diferido en la estabilidad de color de las resinas expuestas a bebidas que tiñen, y su conclusión fue que el momento en que se realiza el pulido no influyó en la estabilidad del color. Por su parte, De Alencar et al. (24) y Spina et al. (18) llevaron a cabo estudios similares sobre el color y rugosidad de resinas expuestas a sustancias que pigmentan y sometidas a pulido, llegando a la conclusión de que el pulido redujo el cambio de color y rugosidad en todos los grupos de sustancias pigmentantes. Así mismo, Barutçigil et al. (22) estudiaron el cambio de color, la estabilidad de color y la rugosidad de materiales estéticos restaurativos sumergidos en sustancias que tiñen, y no observaron diferencias significativas en el color y la rugosidad superficial después del pulido con un sistema rotatorio.

En ese sentido, el objetivo principal de esta investigación fue determinar un protocolo de finalización óptimo, que incluya la aplicación de un gel hidrosoluble protector junto con el pulido, ya sea inmediato o diferido. El propósito de este protocolo es garantizar la estabilidad estética de las resinas nanohíbridas, las cuales se enfrentan a diario al desafío de la pigmentación provocada por el vino tinto. La evaluación se centrará en tres aspectos clave: la estabilidad del color, la rugosidad y el brillo de la superficie de las restauraciones. Las hipótesis nulas probadas fueron que I) la exposición a vino tinto no influiría en el cambio de color, rugosidad ni brillo de resinas nanohíbridas, II) la

aplicación de un gel hidrosoluble protector no garantizaría la estabilidad estética de resinas nanohíbridadas y III) el momento del pulido de la resina nanohíbrida no influiría en su estabilidad estética.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

Preparación de especímenes

Para el presente estudio experimental, se confeccionaron cincuenta discos de resina nanohíbrida (Filtek Z350; 3M ESPE, St. Paul, MN, USA). El material se introdujo en moldes metálicos de 8.0 mm de diámetro y 2.0 mm de alto (1.0mm de dentina A2 y 1.0mm de esmalte A2), utilizando tiras de poliéster (en la base y parte superior) (11) y se fotoactivaron con fotopolimerizador (Valo Grand, Ultradent, Utah, EUA) durante 40 segundos (1400 mW/cm²); la fuente de luz se mantuvo perpendicular a la superficie del disco y a 1 mm de distancia (25). Los procedimientos de fotoactivación y finalización solo se realizaron en la parte superior de cada disco, según los grupos asignados a cada protocolo de finalización. La base de cada disco se marcó con pequeñas estrías para identificar el grupo. Los discos se almacenaron en agua destilada a 37 °C durante 24 horas, después de lo cual la superficie superior fue tratada con los diferentes protocolos de finalización propuestos. Los discos se sometieron a lavado ultrasónico para eliminar posibles residuos de los protocolos de acabado y pulido.

Protocolos de finalización

Los discos se distribuyeron aleatoriamente en 5 grupos (n = 10), según los protocolos de finalización de resinas nanohíbridas: RP-PI (control) : resina fotopolimerizada y pulida inmediatamente; RP-PI-EV: resina fotopolimerizada, pulida inmediatamente y expuesta a desafío pigmentante; RP-P24-EV: resina fotopolimerizada, pulida 24 horas después y expuesta a desafío pigmentante; RPGH-PI-EV: resina fotopolimerizada con gel hidrosoluble, pulida inmediatamente y expuesta a desafío pigmentante; y RPGH-P24-EV: resina fotopolimerizada con gel hidrosoluble, pulida 24 horas después y expuesta a desafío pigmentante.

El gel hidrosoluble se aplicó en los grupos correspondientes sobre la última capa de resina nanohíbrida antes de la polimerización final. En estos grupos, se hizo una polimerización de 20 segundos antes de aplicar el gel y una segunda fotopolimerización de 20 segundos con el gel (25). Posteriormente, el gel fue removido con abundante agua y todos los discos fueron desmoldados cuidadosamente y almacenados en 2 ml de agua destilada a 37 °C. Todos los discos fueron pulidos por 15 segundos con dos espirales de

pulido (Sof-Lex™ Diamond Polishing System – Spiral beige and Spiral pink, 3M™, St. Paul, EUA), el espiral beige para un pre-pulido y el espiral rosado para el pulido final, utilizando motor de baja velocidad a 15 000 - 20 000 rpm. Los espirales se desecharon entre cada grupo.

La exposición al desafío pigmentante con vino tinto (Intipalka, Perú. Malbec 2022) se realizó diariamente (1h/día durante 15 días). Durante el experimento, los discos se almacenaron individualmente en recipientes de plástico con 2 ml de agua destilada a 37 °C. Se evaluó la estabilidad del color, la rugosidad y el brillo de cada disco tratado, inmediatamente después de su confección, a las 24 horas, a la primera y segunda semana de desafío pigmentante.

Estabilidad de color

La estabilidad del color se midió en un espectrofotómetro digital (VITA Easyshade Advance; Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany) antes (línea base) y después de exponer los discos al vino tinto. el dispositivo registra los valores L^* , a^* y b^* , basados en parámetros establecidos por la Comisión Internacional de Iluminación (CIE - Commission Internationale de l'Éclairage). Según el método CIE Lab*, el color se analiza tridimensionalmente en las siguientes medidas (26):

- L^* : Luminosidad, que determina las variaciones en blanco y negro en diferentes momentos.
- a^* : que determina las variaciones en rojo (valores positivos) y verde (valores negativos) en diferentes momentos.
- b^* : que determina las variaciones en amarillo (valores positivos) y azul (valores negativos) en diferentes momentos.

Después de la medición, los discos se colocaron nuevamente en sus contenedores individuales según sus respectivos grupos. Durante el desarrollo del experimento, los discos fueron sumergidos diariamente en contenedores llenos de 25 ml de vino tinto a una temperatura ambiente durante 1 hora y lavados con agua destilada para ser colocados en sus contenedores originales. El desafío pigmentante con vino tinto fue repetido por 15 días con recambios de agua destilada cada 5 días.

La variación del color (ΔE^*) se determinó mediante la ecuación de Hunter:

$$\Delta E_{ab}^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

Las variaciones de color (ΔE^*) se clasificaron de la siguiente manera:

- $\Delta E^* < 1$: cambios de color indetectables para el ojo humano.
- $\Delta E^* < 3.3$: cambios de color clínicamente aceptables.
- $\Delta E^* > 3.3$: cambios de color clínicamente inaceptables que requieren la sustitución de la resina debido a una estética deficiente.

Prueba de rugosidad

Se utilizó un rugosímetro (SJ-410; Mitutoyo, Tokyo, Japan) para evaluar la rugosidad de la superficie seca de cada espécimen. El dispositivo se ajustó para realizar una trayectoria recta de 0.25 mm, con cinco repeticiones a una velocidad de 0.1 mm/s. La rugosidad media se calculó a partir de lecturas realizadas en tres direcciones diferentes. La rugosidad media se midió antes y después de los ciclos en las soluciones pigmentadas (26,27).

Prueba de brillo

El brillo se midió utilizando un medidor de brillo de área pequeña (Novo-Curve, Rhopoint Instrumentation, East Sussex, Reino Unido), con un área de medición cuadrada de 2×2 mm y una geometría de 60° . Las medidas son las unidades de brillo (GU). Se posicionó un molde de silicona pesada de 10 mm de espesor sobre el espécimen durante las mediciones para que exista una posición precisa del espécimen, eliminando la influencia de la luz superior (27).

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó utilizando el software estadístico Jamovi Version 2.3.18.0. Se aplicó ANOVA de dos vías para el cambio de color y un ANOVA de tres vías para la rugosidad y el brillo de la superficie, seguido del post hoc de Tukey ($p = 0.05$) para todas las pruebas.

III. RESULTADOS

Durante las primeras 24 horas, no hubo diferencias de estabilidad de color entre los grupos evaluados ($p>0.05$). A partir de la primera semana, todos los grupos que fueron expuestos al vino tinto (EV) mostraron mayores cambios en su estabilidad de color, comparándolos con el grupo control ($p<0.05$). En los grupos con pulido inmediato (PI), el grupo que tuvo protección con gel hidrosoluble al momento de su polimerización (RPGH) mostró una mejor estabilidad de color después de una semana ($p<0.05$). En grupos con pulido a las 24 horas (P24) no hubo diferencias estadísticamente significativas ($p>0.05$). Después de dos semanas, los grupos con protección de gel hidrosoluble al momento de su polimerización (RPGH) tuvieron mayor estabilidad de color que los que no tuvieron protección, mostrando diferencia estadísticamente significativa el que recibió pulido a las 24 horas (P24) ($p>0.05$). Específicamente los grupos que no tuvieron protección con gel hidrosoluble al momento de su polimerización, mostraron peor estabilidad de color progresivamente durante las dos semanas del experimento, siendo el de pulido a las 24 horas (P24), el que peor evolución presentó ($p<0.05$). Los valores de estabilidad de color se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1

Media y desviación estandar de los valores de cambio de estabilidad de color de la resina evaluada, según momento de pulido y protección con gel hidrosoluble

Grupos	24 horas	1º semana	2º semana
RP-PI (control)	2.04±0.78	1.39±0.63 ^a	1.80±0.93 ^a
RP-PI-EV	3.92±0.84 ^A	6.33±0.59 ^{c, B}	7.37±0.83 ^{cd, B}
RP-P24-EV	3.18±0.82 ^A	5.92±0.85 ^{bc, B}	8.49±0.88 ^{d, C}
RPGH-PI-EV	4.10±0.80	5.04±0.53 ^b	5.29±0.60 ^{bc}
RPGH-P24-EV	3.90±0.89	5.72±0.87 ^{bc}	5.11±0.82 ^b

Los valores promedio seguidos de letras mayúsculas diferentes en las filas y letras minúsculas diferentes en las columnas expresan diferencias estadísticamente significativas a $p<0.05$ (prueba de Tukey). RP: resina polimerizada; PI: pulido inmediato; P24: pulido a las 24 horas; RPGH: resina polimerizada con protección de gel hidrosoluble; EV: exposición diaria a vino tinto.

La rugosidad inicial de los grupos con pulido a las 24 horas (P24) fue mucho mayor que a las de los grupos con pulido pulido inmediato (PI) ($p<0.05$). Cabe mencionar que la

lectura inicial de rugosidad en los grupos P24 se realizó antes de aplicado el protocolo de pulido correspondiente. A las primeras 24 horas, la rugosidad de los grupos sin protección de gel hidrosoluble al momento de su polimerización fue mayor, mostrando diferencias estadísticamente significativas en relación al grupo con pulido a las 24 horas (RPGH-P24-EV) ($p<0.05$), manteniéndose una relación similar después de 2 semanas de experimento. Solo los grupos que fueron pulidos a las 24 horas (P24), mostraron un cambio progresivo entre su rugosidad inicial y a las primeras 24 horas, debido a la lectura inicial realizada antes del pulido, como ya fue mencionado. Los valores de rugosidad se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2

Media y desviación estándar de los cambios de valor de rugosidad de la resina evaluada, según momento de pulido y protección con gel hidrosoluble

Grupos	Inicial	24 horas	1º semana	2º semana
RP-PI (control)	0.15±0.05 ^a	0.15±0.02 ^{ab}	0.14±0.02	0.14±0.02 ^{ab}
RP-PI-EV	0.19±0.09 ^a	0.17±0.03 ^b	0.20±0.05	0.18±0.02 ^b
RP-P24-EV	0.42±0.05 ^{b, B}	0.17±0.03 ^{b, A}	0.22±0.05 ^A	0.20±0.02 ^{b, A}
RPGH-PI-EV	0.14±0.02 ^a	0.17±0.06 ^{ab}	0.16±0.04	0.15±0.04 ^{ab}
RPGH-P24-EV	0.48±0.06 ^{b, B}	0.10±0.10 ^{a, A}	0.11±0.03 ^A	0.13±0.03 ^{a, A}

Los valores promedio seguidos de letras mayúsculas diferentes en las filas y letras minúsculas diferentes en las columnas expresan diferencias estadísticamente significativas a $p<0.05$ (prueba de Tukey). RP: resina polimerizada; PI: pulido inmediato; P24: pulido a las 24 horas; RPGH: resina polimerizada con protección de gel hidrosoluble; EV: exposición diaria a vino tinto.

En cuanto al brillo, sucedió algo parecido que con los resultados de rugosidad, el brillo inicial de los grupos con pulido inmediato fue muy superior que a los de pulido a las 24 horas (P24) ($p<0.05$), debido a que la lectura fue realizada inmediatamente después de fotopolimerizada la resina. A las primeras 24 horas, los grupos con protección de gel hidrosoluble al momento de su polimerización (RPGH) presentaron un brillo superior que los demás grupos ($p<0.05$), incluyendo el grupo control. Los grupos sin protección con gel hidrosoluble mostraron un brillo inferior que el del grupo control ($p<0.05$), siendo el grupo con pulido a las 24 horas (RP-P24-EV) el que presentó el peor brillo ($p<0.05$).

A la primera semana, los grupos con protección de gel hidrosoluble al momento de su polimerización (GH) mostraron un brillo superior que los grupos expuestos al vino tinto (EV) y sin protección con gel hidrosoluble ($p < 0.05$), siendo el grupo con pulido a las 24 horas (RP-P24-EV) el que presentó el peor brillo ($p < 0.05$). A las dos semanas de experimento, los grupos con protección de gel hidrosoluble al momento de su polimerización (GH) presentaron un brillo superior que los grupos sin protección con gel hidrosoluble ($p < 0.05$). El grupo con protección de gel hidrosoluble y pulido inmediato (RPGH-PI-EV) presentó un brillo inferior que el del grupo control ($p < 0.05$). El grupo sin protección con gel hidrosoluble y pulido a las 24 horas (RP-P24-EV) volvió a presentar el peor brillo ($p < 0.05$), al igual que la primera semana. Todos los grupos evaluados que estuvieron expuestos al vino tinto (EV), disminuyeron su brillo después de dos semanas a excepción del grupo pulido a las 24 horas (RP-P24-EV) ($p < 0.05$). Los valores de brillo se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3

Media y desviación estándar de los cambios de valor de brillo de la resina evaluada, según momento de pulido y protección con gel hidrosoluble.

Grupos	Inicial	24 horas	1º semana	2º semana
RP-PI (control)	52.50±3.92 ^a	50.14±1.88 ^b	53.26±2.84 ^a	52.47±3.10 ^a
RP-PI-EV	52.93±3.64 ^{a,A}	43.53±2.02 ^{c,B}	40.51±2.62 ^{b,B}	37.73±2.29 ^{c,B}
RP-P24-EV	2.22±0.35 ^{b,B}	37.18±2.47 ^{d,A}	33.19±1.86 ^{c,A}	30.65±3.28 ^{d,A}
RPGH-PI-EV	56.51±4.85 ^{a,A}	56.00±1.95 ^{a,A}	50.71±2.59 ^{a,A}	44.04±2.03 ^{b,B}
RPGH-P24-EV	2.39±0.61 ^{b,C}	56.12±1.92 ^{a,A}	52.70±3.63 ^{a,AB}	48.01±2.57 ^{ab,B}

Los valores promedio seguidos de letras mayúsculas diferentes en las filas y letras minúsculas diferentes en las columnas expresan diferencias estadísticamente significativas a $p < 0.05$ (prueba de Tukey). RP: resina polimerizada; PI: pulido inmediato; P24: pulido a las 24 horas; RPGH: resina polimerizada con protección de gel hidrosoluble; EV: exposición diaria a vino tinto.

IV. DISCUSIÓN

En el presente estudio, se utilizó el vino tinto como desafío pigmentante para simular el comportamiento de las resinas nanohíbridas utilizadas en restauraciones estéticas, por ser de las sustancias con mayor potencial pigmentante de este tipo de material (16). Los resultados muestran (Tabla 1) que el vino tinto produjo cambios de color clínicamente inaceptables en las resinas nanohíbridas. Arreghi et al. (28) mostraron resultados similares en resinas nanohíbridas expuestas a té, café, Coca-Cola, vino tinto y zumo de naranja.

Los alimentos con potencial colorante que existen en el mercado presentan diferentes grados de pigmentación, probablemente por sus diferentes composiciones (26). En el caso del vino tinto, tiene mayor potencial de tinción, inclusive que el mismo café que necesita estar a alta temperatura para pigmentar, probablemente por contener taninos y antocianinas, que pueden tener un efecto significativo en el cambio de color de las resinas (16). Así mismo, la presencia de alcohol puede provocar la eliminación de monómeros de la superficie de la resina nanohíbrida, permitir la absorción de agentes pigmentantes y aumentar el desgaste de la resina (26,29,30).

En esta investigación, se demostró que los grupos que recibieron una aplicación protectora de gel hidrosoluble en la última fotopolimerización de las resinas nanohíbridas mostraron una mayor estabilidad de color en comparación con los grupos que no recibieron esta aplicación (ver Tabla 1). Este resultado se alinea con un estudio previo realizado por Ramírez et al. (31), que tenía como objetivo evaluar la estabilidad de color de resinas nanohíbridas fotopolimerizadas con gel hidrosoluble en su última capa y posteriormente sumergidas en Coca-Cola. Los resultados de dicho estudio también indicaron que el gel hidrosoluble mejoraba la estabilidad de color de las resinas nanohíbridas. Esto podría deberse a que el gel hidrosoluble actúa como una barrera que bloquea la acción del oxígeno en la superficie de la resina. Además, cuando se combina con una técnica de pulido adecuada, se mejora el rendimiento clínico de la resina. Este hallazgo coincide con el estudio de Park et al. (32), que evaluó la dureza de la superficie de las resinas después de aplicar distintas técnicas de fotopolimerización. En su investigación, observaron que las resinas fotopolimerizadas con gel hidrosoluble en la

última capa, seguido de acabado y pulido, presentaron una mayor dureza superficial en comparación con las que no utilizaron gel hidrosoluble (ver Tabla 2).

Cuando se analizó la rugosidad de la superficie de las resinas nanohíbridas, se observaron diferencias significativas entre los grupos que recibieron protección con gel hidrosoluble en la última fotopolimerización. En estos grupos, la rugosidad se mantuvo en niveles similares a los del grupo control sin desafío pigmentante (Tabla 2). Estudios previos, como los realizados por Zakiyah et al. (33) Rahma et al. (34) y Gaviria et al (35), también se centraron en determinar la rugosidad en resinas nanohíbridas con la aplicación de gel hidrosoluble. Sus conclusiones respaldan nuestros hallazgos, ya que encontraron que los grupos que utilizaron gel hidrosoluble mostraron una menor rugosidad en comparación con los grupos que no lo usaron. Esto se debe a que el gel hidrosoluble, al bloquear la capa de oxígeno, contribuye a reducir la rugosidad en las resinas nanohíbridas. Por otro lado, los grupos que no recibieron protección con gel hidrosoluble y se sometieron a un proceso de pulido a las 24 horas mostraron una mayor rugosidad. Este resultado es consistente con el estudio de Afify et al. (36), quienes evaluaron la rugosidad de las resinas nanohíbridas con diferentes técnicas de acabado y pulido inmediato y tardío. Concluyeron que el pulido a las 24 horas resulta en una mayor rugosidad en comparación con el pulido inmediato, aunque ambas técnicas sean eficaces. Venturini et al. (37) llegaron a una conclusión similar, afirmando que el pulido inmediato no tiene un efecto perjudicial en comparación con el pulido tardío, lo que respalda los resultados de nuestro estudio.

En lo que respecta a la evaluación del brillo de la superficie de las resinas nanohíbridas, los grupos que recibieron protección con gel hidrosoluble mostraron valores de brillo superiores a los grupos que no recibieron esta protección (ver Tabla 3). A las 24 horas, los grupos con gel hidrosoluble superaron los valores de brillo del grupo control, pero después de dos semanas, presentaron valores de brillo inferiores. El grupo que mostró la menor retención de brillo fue el grupo que se sometió a un pulido a las 24 horas sin la aplicación de gel hidrosoluble. En un estudio anterior realizado por Nazi et al. (38), se comparó el brillo de las resinas nanohíbridas con pulido inmediato y pulido a las 24 horas. Los resultados indicaron que el pulido inmediato producía un mejor brillo en

comparación con el pulido retrasado un día. Este hallazgo concuerda con los resultados de nuestro estudio.

En resumen, los hallazgos de esta investigación sugieren que la aplicación de gel hidrosoluble en la última fotopolimerización de las resinas nanohíbridas mejora la estabilidad de color, reduce la rugosidad y aumenta el brillo de la superficie. Estos resultados respaldan la importancia de considerar esta práctica en la aplicación clínica de resinas nanohíbridas en odontología. Por lo tanto, se rechazaron las hipótesis nulas I y II porque la exposición a vino tinto influyó en el cambio de color, rugosidad y brillo de resinas nanohíbridas, y la aplicación de un gel hidrosoluble protector mantuvo su estabilidad estética, mientras que la hipótesis III fue rechazada parcialmente porque el pulido inmediato garantizó un mejor brillo de las resinas nanohíbridas, cuando no se les aplicó gel hidrosoluble protector.

V. CONCLUSIONES

Con las limitaciones de este estudio, podemos concluir que la aplicación protectora de gel hidrosoluble con la última fotopolimerización de la resina nanohíbrida, garantiza una mejor estabilidad de color, menor rugosidad y mejor brillo cuando es expuesta al consumo diario de vino tinto, independientemente de su pulido inmediato o a las 24 horas de su confección. Si no se aplica gel hidrosoluble con la última fotopolimerización, es preferible el pulido inmediato para no comprometer el brillo de la resina nanohíbrida.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kwon HB, Park YS, Han JS. Augmented reality in dentistry: a current perspective. *Acta Odontol Scand.* 3 de octubre de 2018;76(7):497-503.
2. Alkhadim YK, Hulbah MJ, Nassar HM. Color Shift, Color Stability, and Post-Polishing Surface Roughness of Esthetic Resin Composites. *Mater Basel Switz.* 18 de marzo de 2020;13(6):E1376.
3. Maran BM, de Geus JL, Gutiérrez MF, Heintze S, Tardem C, Barceleiro MO, et al. Nanofilled/nanohybrid and hybrid resin-based composite in patients with direct restorations in posterior teeth: A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 1 de agosto de 2020;99:103407.
4. Badr C, Spagnuolo G, Amenta F, Khairallah C, Mahdi SS, Daher E, et al. A Two-Year Comparative Evaluation of Clinical Performance of a Nanohybrid Composite Resin to a Flowable Composite Resin. *J Funct Biomater.* 9 de septiembre de 2021;12(3):51.
5. Loomans B, Özcan M. Intraoral Repair of Direct and Indirect Restorations: Procedures and Guidelines. *Oper Dent.* 1 de septiembre de 2016;41(S7):S68-78.
6. Arcos Tomal LC, Montaña Taté VA, Armas A del C, Arcos Tomal LC, Montaña Taté VA, Armas A del C. Estabilidad en cuanto a color y peso, de resinas compuestas tipo flow tras contacto con bebidas gaseosas: estudio in vitro. *Odontol Vital.* junio de 2019;(30):59-64.
7. Usha C, Rao SR, George GM. A comparative evaluation of the staining capacity of microhybrid and nanohybrid resin-based composite to indian spices and food colorants: An In vitro study. *Indian J Dent Res Off Publ Indian Soc Dent Res.* abril de 2018;29(2):201-5.
8. Antonov M, Lenhardt L, Manojlović D, Milićević B, Zeković I, Dramićanin MD. Changes of Color and Fluorescence of Resin Composites Immersed in Beer. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al.* septiembre de 2016;28(5):330-8.
9. Assaf C, Samra PA, Nahas P. Discoloration of Resin Composites Induced by Coffee and Tomato Sauce and Subjected to Surface Polishing: An In Vitro Study. *Med Sci Monit Basic Res [Internet].* 15 de junio de 2020 ;26. Disponible en: <https://basic.medscimonit.com/abstract/full/idArt/923279>

10. Poggio C, Ceci M, Beltrami R, Mirando M, Wassim J, Colombo M. Color stability of esthetic restorative materials: a spectrophotometric analysis. *Acta Biomater Odontol Scand.* diciembre de 2016;2(1):95-101.
11. Schroeder T, da Silva PB, Basso GR, Franco MC, Maske TT, Cenci MS. Factors affecting the color stability and staining of esthetic restorations. *Odontology.* octubre de 2019;107(4):507-12.
12. Kocaagaoglu H, Aslan T, Gürbulak A, Albayrak H, Taşdemir Z, Gumus H. Efficacy of polishing kits on the surface roughness and color stability of different composite resins. *Niger J Clin Pract.* mayo de 2017;20(5):557-65.
13. Pozzobon RT, Bohrer TC, Fontana PE, Durand LB, Marquezan M. The effect of immediate and delayed polishing on the color stability of a composite resin. *Gen Dent.* diciembre de 2017;65(6):e9-12.
14. Marufu C, Kisumbi BK, Osiro OA, Otieno FO. Effect of finishing protocols and staining solutions on color stability of dental resin composites. *Clin Exp Dent Res.* 2022;8(2):561-70.
15. Monterubbianesi R, Tosco V, Sabbatini S, Orilisi G, Conti C, Özcan M, et al. How Can Different Polishing Timing Influence Methacrylate and Dimethacrylate Bulk Fill Composites? Evaluation of Chemical and Physical Properties. *BioMed Res Int.* 2020;2020:1965818.
16. Ardu S, Duc O, Di Bella E, Krejci I. Color stability of recent composite resins. *Odontology.* enero de 2017;105(1):29-35.
17. Topcu FT, Sahinkesen G, Yamanel K, Erdemir U, Oktay EA, Ersahan S. Influence of Different Drinks on the Colour Stability of Dental Resin Composites. *Eur J Dent.* enero de 2009;03(01):50-6.
18. Spina DRF, Grossi JRA, Cunali RS, Baratto Filho F, Cunha LF da, Gonzaga CC, et al. Evaluation of Discoloration Removal by Polishing Resin Composites Submitted to Staining in Different Drink Solutions. *Int Sch Res Not.* 20 de agosto de 2015;2015:e853975.
19. Mahajan RP, Shenoy VU, Sumanthini MV, Mahajan HP, Walzade PS, Mangrolia R. Comparative Evaluation of the Discoloration of Microhybrid and Nanohybrid Composite Resins by Different Beverages: A Spectrophotometric Analysis. *J Contemp Dent Pract.*

1 de febrero de 2019;20(2):226-30.

20. Al-Jundi SH. The importance of soft tissue examination in traumatic dental injuries: a case report. *Dent Traumatol Off Publ Int Assoc Dent Traumatol.* diciembre de 2010;26(6):509-11.

21. Tanthanuch S, Kukiattrakoon B, Peerasukprasert T, Chanmanee N, Chaisomboonphun P, Rodklai A. The effect of red and white wine on color changes of nanofilled and nanohybrid resin composites. *Restor Dent Endod.* 1 de mayo de 2016;41(2):130-6.

22. Barutçigil Ç, Barutçigil K, Özarslan MM, Dündar A, Yılmaz B. Color of bulk-fill composite resin restorative materials. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al.* marzo de 2018;30(2):E3-8.

23. Llena C, Fernández S, Forner L. Color stability of nanohybrid resin-based composites, ormocers and compomers. *Clin Oral Investig.* mayo de 2017;21(4):1071-7.

24. de Alencar e Silva Leite ML, da Cunha Medeiros e Silva FDS, Meireles SS, Duarte RM, Andrade AKM. The effect of drinks on color stability and surface roughness of nanocomposites. *Eur J Dent.* 2014;8(3):330-6.

25. Watts DC, Amer OM, Combe EC. Surface hardness development in light-cured composites. *Dent Mater.* 1 de octubre de 1987;3(5):265-9.

26. Meneghel LL, Fugolin AP, Berger SB, Correr AB, Pellizzaro D, Fernandes KB, et al. Influence of pigment Solutions on color stability and surface properties in low-shrinkage and conventional composites. *Acta Odontol Latinoam AOL.* 29 de abril de 2023;36(1):58-65.

27. Zhang L, Yu P, Wang XY. Surface roughness and gloss of polished nanofilled and nanohybrid resin composites. *J Dent Sci.* octubre de 2021;16(4):1198.

28. Arregui M, Giner L, Ferrari M, Vallés M, Mercadé M. Six-month color change and water sorption of 9 new-generation flowable composites in 6 staining solutions. *Braz Oral Res.* 28 de noviembre de 2016;30(1):e123.

29. McKinney JE, Wu W. Chemical softening and wear of dental composites - Buscar con Google [Internet]. [citado 24 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.google.com/search?q=McKinney+JE%2C+Wu+W.+Chemical+softening+and+wear+of+dental+composites&dq=McKinney+JE%2C+Wu+W.+Chemical+softeni>

ng+and+wear+of+dental+composites&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBBzUwNGowajSoAgCwAgA&sourceid=chrome&ie=UTF-8

30. Sarrett DC, Coletti DP, Peluso AR. The effects of alcoholic beverages on composite wear. - Buscar con Google [Internet]. [citado 24 de octubre de 2023]. Disponible en: https://www.google.com/search?q=Sarrett+DC%2C+Coletti+DP%2C+Peluso+AR.+The+effects+of+alcoholic+beverages+on+composite+wear.&oq=Sarrett+DC%2C+Coletti+DP%2C+Peluso+AR.+The+effects+of+alcoholic+beverages+on+composite+wear.&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBBzI2NGowajeoAgCwAgA&sourceid=chrome&ie=UTF-8

31. Ramírez Fernández L, Colán Guzmán P del R, Valencia Heredia JJ, Guevara Canales JO, Morales Vadillo R. ¿La glicerina influye en la estabilidad del color de la resina compuesta? *Rev Cuba Estomatol.* 2022;e3758-e3758.

32. Park HH, Lee IB. Effect of glycerin on the surface hardness of composites after curing. *J Korean Acad Conserv Dent.* 1 de enero de 2011;36:483.

33. Zakiyah D, Effendy R, Prasetyo EA. The effect of glycerin on the surface hardness and roughness of nanofill composite. *Conserv Dent J.* 2018;8(2):104-11.

34. Milenia LR, Nelis S, Purnomo BNBNR, Hardini N. THE EFFECT OF GLYCERIN APPLICATION ON ROUGHNESS OF NANOHYBRID COMPOSITE RESIN IMMERSSED IN ISOTONIC DRINK. *Dentino J Kedokt Gigi.* 11 de abril de 2023;8(1):86-90.

35. Gaviria-Martinez A, Castro-Ramirez L, Ladera-Castañeda M, Cervantes-Ganoza L, Cachay-Criado H, Alvino-Vales M, et al. Surface roughness and oxygen inhibited layer control in bulk-fill and conventional nanohybrid resin composites with and without polishing: in vitro study. *BMC Oral Health.* 26 de junio de 2022;22:258.

36. A Afify A, H Ghallab O, Y Harhash A. Does the Difference in Finishing Systems and Time affect the Surface Roughness of Two Resin Composites? Comparison between Bulk fill and Nano resin composite. *Acta Sci Dent Sciencs.* 1 de abril de 2023;7(4):80-8.

37. Venturini D, Cenci MS, Demarco FF, Camacho GB, Powers JM. Effect of polishing techniques and time on surface roughness, hardness and microleakage of resin composite restorations. *Oper Dent.* 2006;31(1):11-7.

38. Pulido inmediato y retrasado - Efecto del a1. Kwon HB, Park YS, Han JS. Augmented reality in dentistry: a current perspective. *Acta Odontol Scand*. Octubre 2018 ;76(7):497-503.
2. Alkhadim YK, Hulbah MJ, Nassar HM. Color Shift, Color Stability, and Post-Polishing Surface Roughness of Esthetic Resin Composites. *Mater Basel Switz*. Marzo 2020 ;13(6):E1376.
3. Maran BM, de Geus JL, Gutiérrez MF, Heintze S, Tardem C, Barceleiro MO, et al. Nanofilled/nanohybrid and hybrid resin-based composite in patients with direct restorations in posterior teeth: A systematic review and meta-analysis. *J Dent*. Agosto 2020 ;99:103407.
4. Badr C, Spagnuolo G, Amenta F, Khairallah C, Mahdi SS, Daher E, et al. A Two-Year Comparative Evaluation of Clinical Performance of a Nanohybrid Composite Resin to a Flowable Composite Resin. *J Funct Biomater*. Septiembre 2021;12(3):51.
5. Loomans B, Özcan M. Intraoral Repair of Direct and Indirect Restorations: Procedures and Guidelines. *Oper Dent*. Septiembre 2016 ;41(S7):S68-78.
6. Arcos Tomal LC, Montaña Taté VA, Armas A del C, Arcos Tomal LC, Montaña Taté VA, Armas A del C. Estabilidad en cuanto a color y peso, de resinas compuestas tipo flow tras contacto con bebidas gaseosas: estudio in vitro. *Odontol Vital*. Junio 2019 ;(30):59-64.
7. Usha C, Rao SR, George GM. A comparative evaluation of the staining capacity of microhybrid and nanohybrid resin-based composite to indian spices and food colorants: An In vitro study. *Indian J Dent Res Off Publ Indian Soc Dent Res*. Abril 2018 ;29(2):201-5.
8. Antonov M, Lenhardt L, Manojlović D, Milićević B, Zeković I, Dramićanin MD. Changes of Color and Fluorescence of Resin Composites Immersed in Beer. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al*. Septiembre 2016 ;28(5):330-8.
9. Assaf C, Samra PA, Nahas P. Discoloration of Resin Composites Induced by Coffee and Tomato Sauce and Subjected to Surface Polishing: An In Vitro Study. *Med Sci Monit Basic Res*. Junio 2020 ;26.
10. Poggio C, Ceci M, Beltrami R, Mirando M, Wassim J, Colombo M. Color stability of esthetic restorative materials: a spectrophotometric analysis. *Acta Biomater Odontol*

Scand. Dicembre 2016 ;2(1):95-101.

11. Schroeder T, da Silva PB, Basso GR, Franco MC, Maske TT, Cenci MS. Factors affecting the color stability and staining of esthetic restorations. *Odontology*. Octubre 2019 ;107(4):507-12.

12. Kocaagaoglu H, Aslan T, Gürbulak A, Albayrak H, Taşdemir Z, Gumus H. Efficacy of polishing kits on the surface roughness and color stability of different composite resins. *Niger J Clin Pract*. Mayo 2017 ;20(5):557-65.

13. Pozzobon RT, Bohrer TC, Fontana PE, Durand LB, Marquezan M. The effect of immediate and delayed polishing on the color stability of a composite resin. *Gen Dent*. Diciembre 2017 ;65(6):e9-12.

14. Marufu C, Kisumbi BK, Osiro OA, Otieno FO. Effect of finishing protocols and staining solutions on color stability of dental resin composites. *Clin Exp Dent Res*. 2022 ;8(2):561-70.

15. Monterubbianesi R, Tosco V, Sabbatini S, Orilisi G, Conti C, Özcan M, et al. How Can Different Polishing Timing Influence Methacrylate and Dimethacrylate Bulk Fill Composites? Evaluation of Chemical and Physical Properties. *BioMed Res Int*. 2020 ;2020:1965818.

16. Ardu S, Duc O, Di Bella E, Krejci I. Color stability of recent composite resins. *Odontology*. Enero 2017;105(1):29-35.

17. Topcu FT, Sahinkesen G, Yamanel K, Erdemir U, Oktay EA, Ersahan S. Influence of Different Drinks on the Colour Stability of Dental Resin Composites. *Eur J Dent*. Enero 2009 ;03(01):50-6.

18. Spina DRF, Grossi JRA, Cunali RS, Baratto Filho F, Cunha LF da, Gonzaga CC, et al. Evaluation of Discoloration Removal by Polishing Resin Composites Submitted to Staining in Different Drink Solutions. *Int Sch Res Not*. Agosto de 2015 ;2015:e853975.

19. Mahajan RP, Shenoy VU, Sumanthini MV, Mahajan HP, Walzade PS, Mangrolia R. Comparative Evaluation of the Discoloration of Microhybrid and Nanohybrid Composite Resins by Different Beverages: A Spectrophotometric Analysis. *J Contemp Dent Prac*. Febrero de 2019 ;20(2):226-30.

20. Al-Jundi SH. The importance of soft tissue examination in traumatic dental injuries: a case report. *Dent Traumatol Off Publ Int Assoc Dent Traumatol*. Diciembre 2010

;26(6):509-11.

21. Tanthanuch S, Kukiattrakoon B, Peerasukprasert T, Chanmanee N, Chaisomboonphun P, Rodklai A. The effect of red and white wine on color changes of nanofilled and nanohybrid resin composites. *Restor Dent Endod*. Mayo 2016 ;41(2):130-6.
22. Barutcigil Ç, Barutcigil K, Özarslan MM, Dündar A, Yilmaz B. Color of bulk-fill composite resin restorative materials. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al*. Marzo 2018 ;30(2):E3-8.
23. Llana C, Fernández S, Forner L. Color stability of nanohybrid resin-based composites, ormocers and compomers. *Clin Oral Investig*. Mayo 2017 ;21(4):1071-7.
24. de Alencar e Silva Leite ML, da Cunha Medeiros e Silva FDS, Meireles SS, Duarte RM, Andrade AKM. The effect of drinks on color stability and surface roughness of nanocomposites. *Eur J Dent*. 2014 ;8(3):330-6.
25. Watts DC, Amer OM, Combe EC. Surface hardness development in light-cured composites. *Dent Mater*. Octubre 1987 ;3(5):265-9.
26. Meneghel LL, Fugolin AP, Berger SB, Correr AB, Pellizzaro D, Fernandes KB, et al. Influence of pigment Solutions on color stability and surface properties in low-shrinkage and conventional composites. *Acta Odontol Latinoam AOL*. Abril 2023 ;36(1):58-65.
27. Zhang L, Yu P, Wang XY. Surface roughness and gloss of polished nanofilled and nanohybrid resin composites. *J Dent Sci*. Octubre 2021 ;16(4):1198.
28. Arregui M, Giner L, Ferrari M, Vallés M, Mercadé M. Six-month color change and water sorption of 9 new-generation flowable composites in 6 staining solutions. *Braz Oral Res*. Noviembre de 2016 ;30(1):e123.
29. McKinney JE, Wu W. Chemical softening and wear of dental composites. 1985.
30. Sarrett DC, Coletti DP, Peluso AR. The effects of alcoholic beverages on composite wear. 2000.
31. Ramírez Fernández L, Colán Guzmán P del R, Valencia Heredia JJ, Guevara Canales JO, Morales Vadillo R. ¿La glicerina influye en la estabilidad del color de la resina compuesta? *Rev Cuba Estomatol*. 2022 ;e3758-e3758.
32. Park HH, Lee IB. Effect of glycerin on the surface hardness of composites after curing. *J Korean Acad Conserv Dent*. Enero 2011;36:483.

33. Zakiyah D, Effendy R, Prasetyo EA. The effect of glycerin on the surface hardness and roughness of nanofill composite. *Conserv Dent J.* 2018 ;8(2):104-11.
34. Milenia LR, Nelis S, Purnomo BBNR, Hardini N. THE EFFECT OF GLYCERIN APPLICATION ON ROUGHNESS OF NANOHYBRID COMPOSITE RESIN IMMERSSED IN ISOTONIC DRINK. *Dentino J Kedokt Gigi.* Abril 2023 ;8(1):86-90.
35. Gaviria-Martinez A, Castro-Ramirez L, Ladera-Castañeda M, Cervantes-Ganoza L, Cachay-Criado H, Alvino-Vales M, et al. Surface roughness and oxygen inhibited layer control in bulk-fill and conventional nanohybrid resin composites with and without polishing: in vitro study. *BMC Oral Health.* Junio 2022 ;22:258.
36. A Afify A, H Ghallab O, Y Harhash A. Does the Difference in Finishing Systems and Time affect the Surface Roughness of Two Resin Composites? Comparison between Bulk fill and Nano resin composite. *Acta Sci Dent Sciencs.* Abril 2023 ;7(4):80-8.
37. Venturini D, Cenci MS, Demarco FF, Camacho GB, Powers JM. Effect of polishing techniques and time on surface roughness, hardness and microleakage of resin composite restorations. *Oper Dent.* 2006 ;31(1):11-7.
38. Pulido inmediato y retrasado - Efecto del acabado y pulido inmediato y diferido. *Studocu.* 2014.

VII. ANEXOS

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título: “Efecto del vino tinto en la estabilidad estética de resinas nanohíbridas, con diferentes protocolos de finalización.”

Ítem	ID	GRUPOS	ESTABILIDAD DE COLOR			RUGOSIDAD			BRILLO
			L*	a*	b*	μm			GU
	1	1							
	2	1							
	3	1							
	4	1							
	5	1							
	6	1							
	7	1							
	8	1							
	9	1							
	10	1							
	11	2							
	12	2							
	13	2							
	14	2							
	15	2							
	16	2							
	17	2							
	18	2							
	19	2							
	20	2							
	21	3							
	22	3							
	23	3							
	24	3							
	25	3							
	26	3							
	27	3							
	28	3							
	29	3							
	30	3							
	31	4							

32	4							
33	4							
34	4							
35	4							
36	4							
37	4							
38	4							
39	4							
40	4							
41	5							
42	5							
43	5							
44	5							
45	5							
46	5							
47	5							
48	5							
49	5							
50	5							

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1

Media y desviación estandar de los valores de cambio de estabilidad de color de la resina evaluada, según momento de pulido y protección con gel hidrosoluble

Grupos	24 horas	1º semana	2º semana
RP-PI (control)	2.04±0.78	1.39±0.63 ^a	1.80±0.93 ^a
RP-PI-EV	3.92±0.84 ^A	6.33±0.59 ^{c, B}	7.37±0.83 ^{cd, B}
RP-P24-EV	3.18±0.82 ^A	5.92±0.85 ^{bc, B}	8.49±0.88 ^{d, C}
RPGH-PI-EV	4.10±0.80	5.04±0.53 ^b	5.29±0.60 ^{bc}
RPGH-P24-EV	3.90±0.89	5.72±0.87 ^{bc}	5.11±0.82 ^b

Los valores promedio seguidos de letras mayúsculas diferentes en las filas y letras minúsculas diferentes en las columnas expresan diferencias estadísticamente significativas a $p < 0.05$ (prueba de Tukey). RP: resina polimerizada; PI: pulido inmediato; P24: pulido a las 24 horas; RPGH: resina polimerizada con protección de gel hidrosoluble; EV: exposición diaria a vino tinto.

Tabla 2

Media y desviación estándar de los cambios de valor de rugosidad de la resina evaluada, según momento de pulido y protección con gel hidrosoluble

Grupos	Inicial	24 horas	1º semana	2º semana
RP-PI (control)	0.15±0.05 ^a	0.15±0.02 ^{ab}	0.14±0.02	0.14±0.02 ^{ab}
RP-PI-EV	0.19±0.09 ^a	0.17±0.03 ^b	0.20±0.05	0.18±0.02 ^b
RP-P24-EV	0.42±0.05 ^{b, B}	0.17±0.03 ^{b, A}	0.22±0.05 ^A	0.20±0.02 ^{b, A}
RPGH-PI-EV	0.14±0.02 ^a	0.17±0.06 ^{ab}	0.16±0.04	0.15±0.04 ^{ab}
RPGH-P24-EV	0.48±0.06 ^{b, B}	0.10±0.10 ^{a, A}	0.11±0.03 ^A	0.13±0.03 ^{a, A}

Los valores promedio seguidos de letras mayúsculas diferentes en las filas y letras minúsculas diferentes en las columnas expresan diferencias estadísticamente significativas a $p < 0.05$ (prueba de Tukey). RP: resina polimerizada; PI: pulido inmediato; P24: pulido a las 24 horas; RPGH: resina polimerizada con protección de gel hidrosoluble; EV: exposición diaria a vino tinto.

Tabla 3

Media y desviación estándar de los cambios de valor de brillo de la resina evaluada, según momento de pulido y protección con gel hidrosoluble.

Grupos	Inicial	24 horas	1º semana	2º semana
RP-PI (control)	52.50±3.92 ^a	50.14±1.88 ^b	53.26±2.84 ^a	52.47±3.10 ^a
RP-PI-EV	52.93±3.64 ^{a,A}	43.53±2.02 ^{c,B}	40.51±2.62 ^{b,B}	37.73±2.29 ^{c,B}
RP-P24-EV	2.22±0.35 ^{b,B}	37.18±2.47 ^{d,A}	33.19±1.86 ^{c,A}	30.65±3.28 ^{d,A}
RPGH-PI-EV	56.51±4.85 ^{a,A}	56.00±1.95 ^{a,A}	50.71±2.59 ^{a,A}	44.04±2.03 ^{b,B}
RPGH-P24-EV	2.39±0.61 ^{b,C}	56.12±1.92 ^{a,A}	52.70±3.63 ^{a,AB}	48.01±2.57 ^{ab,B}

Los valores promedio seguidos de letras mayúsculas diferentes en las filas y letras minúsculas diferentes en las columnas expresan diferencias estadísticamente significativas a $p < 0.05$ (prueba de Tukey). RP: resina polimerizada; PI: pulido inmediato; P24: pulido a las 24 horas; RPGH: resina polimerizada con protección de gel hidrosoluble; EV: exposición diaria a vino tinto.