

**DOI:** 10.26820/recimundo/5.(2).julio.2021.45-51

**URL:** <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/1245>

**EDITORIAL:** Saberes del Conocimiento

**REVISTA:** RECIMUNDO

**ISSN:** 2588-073X

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Artículo de investigación

**CÓDIGO UNESCO:** Estomatología

**PAGINAS:** 45-51





## **Cambio cromático en resina polimerizada maquinada (CAD-CAM) y resina empaquetada convencional al ser expuestas a bebidas carbonatadas con colorantes. Estudio *In vitro***

Chromatic change in machined polymerized resin (CAD-CAM) and conventional packed resin when exposed to carbonated beverages with colorants. *In vitro* study

Alteração cromática na resina polimerizada usinada (CAD-CAM) e na resina convencional embalada quando exposta a bebidas carbonatadas com corantes. Estudo *In vitro* composto, CAD-CAM, restaurações indiretas, bebidas carbonatadas.

Pamela Patricia Sandoval Sanchez<sup>1</sup>; Karla Elizabeth Vallejo Velez<sup>2</sup>

**RECIBIDO:** 11/04/2021 **ACEPTADO:** 15/06/2021 **PUBLICADO:** 30/07/2021

1. Odontóloga; Facultad de Odontología; Universidad Central del Ecuador; Quito, Ecuador; ppsandoval@uce.edu.ec - pame-la\_pp29@hotmail.com;  <https://orcid.org/0000-0002-4748-4351>
2. Docente; Facultad de Odontología; Universidad Central del Ecuador; Quito, Ecuador; kevallejo@uce.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-6685-3562>

### **CORRESPONDENCIA**

Pamela Patricia Sandoval Sanchez  
pamela\_pp29@hotmail.com

**Quito, Ecuador**

## RESUMEN

Objetivo: Comparar el cambio cromático en resina polimerizada CAD-CAM y resina empaquetada convencional al ser expuestas a bebidas carbonatadas con colorantes. Metodología: Estudio experimental *in vitro*, realizado en 32 losetas de resinas, dividido en cuatro grupos. Grupo A con 8 muestras de resina polimerizada CAD-CAM, grupo B con 8 losetas de resina compacta nanohíbrida, grupo control C con 8 losetas de resina polimerizada CAD-CAM y grupo control D con 8 resina de resina compacta, cada una con un diámetro de 14x14mm y 1,2mm de espesor. (1). Seleccionadas por un muestreo probabilístico no conveniente, con dos medias independientes, separadas. Las muestras fueron previamente pulidas de acuerdo al protocolo ya establecido y posteriormente incubadas a 36,5 grados centígrados por un mes. (2) Cada muestra perteneciente al grupo A y al grupo B fueron expuestas a bebida carbonatada con colorante y las muestras del grupo control fueron expuestas a suero fisiológico, las sustancias se cambiaron cada dos días para evitar contaminación. Mediante el espectrofotómetro Vita Easy Shine se realizaron dos medidas de color: una inicial realizada antes de exponer las muestras a diferentes sustancias y una toma de color final después de un mes de la exposición. Resultados: Todas las muestras presentaron cambio cromático significativo  $p < 0.05$ . Sin embargo, hubo mayor estabilidad cromática en las muestras de resina polimerizada CAD-CAM con una Media de -4,00. Conclusiones: Utilizar bloques de resina polimerizada CAD-CAM para realizar restauraciones indirectas, ayudará a los profesionales odontólogos a obtener resultados clínicos satisfactorios para el paciente con restauraciones de mayor estabilidad cromática.

**Palabras clave:** Composite, CAD-CAM, restauraciones indirectas, bebida carbonatada.

## ABSTRACT

Objective: To compare the chromatic change in CAD-CAM polymerized resin and conventional packed resin when exposed to carbonated beverages with colorants. Methodology: Methodology: Experimental *in vitro* study, carried out on 32 resin tiles, divided into four groups. Group A with 8 samples of CAD-CAM polymerized resin, group B with 8 nanohybrid compact resin tiles, control group C with 8 CAD-CAM polymerized resin tiles and control group D with 8 compact resin, each with a diameter 14x14mm and 1.2mm thick. (1) Selected by non-probability sampling, with two separate independent means. The samples were previously polished according to the established protocol and subsequently incubated at 36.5 Celsius degree for one month. (2) Each sample belonging to group A and group B was exposed to a carbonated drink with dye and the samples from the control group were exposed to physiological serum. The substances were changed every two days to avoid contamination. Using the Vita Easy Shine spectrophotometer, two color measurements were made: an initial one carried out before exposing the samples to different substances and a final color taking after one month of exposure. Results: All samples presented significant chromatic change  $p = < 0.05$ . However, there was greater chromatic stability in the CAD-CAM polymerized resin samples with a mean of -4.00. Conclusions: Using CAD-CAM polymerized resin blocks to perform indirect restorations will help dental professionals to obtain satisfactory clinical results for the patient with restorations of greater chromatic stability.

**Keywords:** Composite, CAD-CAM, indirect restorations, carbonated drink.

## RESUMO

Objetivo: Comparar a mudança cromática na resina polimerizada CAD-CAM e na resina convencional embalada quando exposta a bebidas carbonatadas com corantes. Metodologia: Metodologia: Estudo experimental *in vitro*, realizado em 32 ladrilhos de resina, divididos em quatro grupos. Grupo A com 8 amostras de resina polimerizada CAD-CAM, grupo B com 8 telhas de resina compacta nanohíbrida, grupo de controle C com 8 telhas de resina polimerizada CAD-CAM e grupo de controle D com 8 telhas de resina compacta, cada uma com 14x14mm de diâmetro e 1,2mm de espessura. (1) Seleccionadas por amostragem de não-probabilidade, com dois meios independentes separados. As amostras foram previamente polidas de acordo com o protocolo estabelecido e posteriormente incubadas a 36,5 graus Celsius durante um mês. (2) Cada amostra pertencente ao grupo A e grupo B foi exposta a uma bebida carbonatada com corante e as amostras do grupo de controle foram expostas a soro fisiológico. As substâncias eram trocadas a cada dois dias para evitar contaminação. Usando o espectrofotômetro Vita Easy Shine, foram feitas duas medidas de cor: uma inicial realizada antes de expor as amostras a diferentes substâncias e uma tomada de cor final após um mês de exposição. Resultados: Todas as amostras apresentaram alteração cromática significativa  $p = < 0,05$ . Entretanto, houve uma maior estabilidade cromática nas amostras de resina polimerizada CAD-CAM com uma média de -4,00. Conclusões: O uso de blocos de resina polimerizada CAD-CAM para realizar restaurações indiretas ajudará os profissionais da odontologia a obter resultados clínicos satisfatórios para o paciente com restaurações de maior estabilidade cromática.

**Palavras-chave:** Composto, CAD-CAM, restaurações indiretas, bebidas carbonatadas.

## Introducción

Han pasado ya varios años desde que Bowen en 1962, descubrió el monómero de BISGMA, el cual ha sido incorporado a los diferentes materiales restaurativos junto con otros monómeros como el TEGMA y el EDGMA, ofreciendo mejores propiedades físicas y mecánicas a los composites(3).

En la actualidad, el uso de resinas compuestas se ha expandido, dando lugar a los materiales de restauración indirecta, estos materiales compuestos se pueden dividir en dos categorías: materiales de laboratorio semi indirectos convencionales y materiales procesados por computadora o sistemas CAD-CAM(4).

El interés del profesional, así como también de los pacientes por conservar la estabilidad del color y la estética en las restauraciones también ha incrementado(5). Sin embargo, estos biomateriales al estar en la cavidad oral pueden estar expuestos a pigmentos exógenos como bebidas carbonatadas, café, vino tinto, entre otros(6) los cuales podrían modificar y alterar la estabilidad cromática. A pesar de la importancia mostrada anteriormente, se sabe poco sobre el comportamiento a largo plazo de estos materiales y su estabilidad de color frente a sustancias colorantes, especialmente, bebidas carbonatadas.

Tras la necesidad de realizar restauraciones semidirectas e indirectas de calidad, que proporcionen al paciente y al profesional la estabilidad cromática deseada y que perdure durante un periodo de tiempo más prolongado se ha realizado el presente proyecto de investigación.

## Materiales y Métodos

Un total de 32 muestras fueron elaboradas para el estudio y divididas en cuatro grupos. Grupo A. Resina Polimerizada CAD-CAM (n=8) Grupo B. Resina empaquetada con-

vencional (n= 8). Grupo C. grupo control de resinas CAD-CAM. (n=8) Grupo D. Control de resinas empaquetadas convencionales (n=8). Para la confección de las láminas de resina CAD-CAM, se precisaron de dos bloques de resina (Brava Block, FGM), que fueron cortados con la máquina CNC pequeña de fabricación nacional a una velocidad de 1200 revoluciones por minuto, con irrigación de agua a un chorro constante. (Figura 2)



**Imagen 1.** Bloques CAD-CAM.

**Fuente:** Los autores



**Imagen 2.** Corte de bloques CAD-CAM con máquina CNC

**Fuente:** Los autores

Para la fabricación de muestras de resina empaquetada convencional, se requirió de 3 tubos de resina Forma. FGM.



**Imagen 3.** Resina empaquetable Forma y matriz metálica

**Fuente:** Los autores

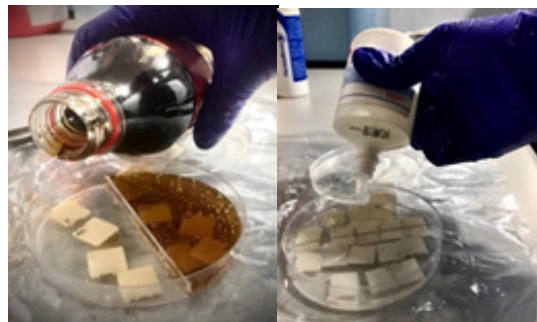
Además, se mandó a confeccionar una matriz metálica antioxidable, con diámetro de 14x14mm y 1,2mm de espesor, medidas con un calibrador metálico (Figura 3).

Después las muestras fueron dispuestas en la matriz y fotopolimerizadas con lámpara de fotocurado Woodpecker DTE LED.D a 1700 W/cm<sup>2</sup> durante 20 segundos cronometrado(4)(7). Posteriormente se procedió a pulir las 32 muestras de acuerdo al protocolo establecido,(8) numeradas y mediante un proceso de aleatorización manual se determinó que muestras formaron parte de cada grupo.

Cada muestra fue medida antes de la exposición a la bebida carbonatada y al suero fisiológico (toma de color inicial realizada con el espectrofotómetro Vita Easy Shade Advance (Figura 4)( Figura 5). Se confeccionó una base de silicona para estandarizar la medición.

Seguidamente las muestras del grupo A y del grupo B, fueron inmersas en bebida carbonatada con colorante. Mientras que las muestras del grupo control, se sumergieron en agua destilada. (Figura 3)

Todas las muestras fueron incubadas en la máquina Incucell a 36,5 grados centígrados durante el periodo de un mes (7) en este tiempo se monitorizó y se cambió las sustancias cada 2 días para evitar las contaminación de las muestras . Al cabo de un mes después de la exposición a las sustancias se tomó el color final con el espectrofotómetro, Vita Easy Shade Advance.



**Imagen 4.** Inmersión de muestras en bebida carbonatada con colorante y suero fisiológico

**Fuente:** Los autores



**Imagen 5.** Toma de color con el espectrofotómetro Vita Easy

**Fuente:** Los autores

## Resultados

Cada muestra fue medida antes de la exposición a la bebida carbonatada (toma de color inicial) y después de la exposición (toma de color final) en total se realizaron 64 medidas. Los promedios fueron sometidos al análisis de normalidad y homogeneidad mediante el análisis estadístico de Kolmogorov y Smirnov, determinando que los datos son normales y paramétricos. Para determinar la significancia estadística del factor cromático entre los tres grupos se utilizó la prueba ANOVA de una vía, hallando una diferencia cromática significativa en el que  $p = 0,000$  antes de la exposición a la sustancia carbonatada (No es relevante). De igual manera se presentaron cambios cromáticos significativos después de la exposición a la sustancia carbonatada con un valor de  $p < 0,05$ . (Esto se analizará en la discusión) (Tabla 1).

Para determinar qué tipo de resina tuvo mayor cambio cromático e individualizar los grupos, el estudio fue complementado con el análisis estadístico T-student, en el cual se comparó el grupo A y el grupo control C( Tabla 2) en el primer análisis y el grupo B con el grupo control D(Tabla 3) en el segundo análisis, determinando que a pesar de que todos los grupos muestran cambios estadísticos significativos ( $p = < 0,05$ ) se puede concluir mediante la proporción de la Media del grupo A que fue de  $-4,00$  (Ver Tabla2) que este tiene mayor estabilidad cromática comparándolo con la Media del grupo B que fue de  $-2,24$ . (Ver Tabla 3)

**Tabla 1.** Análisis estadístico ANOVA de una vía. Comparación de todos los grupos.

		Sumatoria de los cuadrados	df	Media	F	*p
Croma antes de la exposición	Entre Grupos	356,104	2	178,052	11,658	,000
	Dentro de los grupos	442,925	29	15,273		
	Total	799,029	31			
Croma después de la exposición	Entre Grupos	505,104	2	252,552	11,086	,000
	Dentro de los grupos	660,675	29	22,782		
	Total	1165,779	31			

**Tabla 2.** Análisis estadístico T-student. Comparación grupo A y C.

	Diferencia de pares				t	df	*p	
	Media	Desviación estándar	Media error	95% Intervalo de confianza				
				bajo				alto
A - C AE- DE	-4,0063	2,1644	,5411	-5,1596	-2,8529	-7,404	15	,000



**Tabla 3.** Análisis estadístico T- Student. Comparación grupo B y D

	Diferencia de pares					t	df	*p
	Media	Desviación estándar	Media error	95% Intervalo de confianza				
				bajo	Alto a			
<b>GB- GC AE- DE</b>	-2,2437	2,8731	,7183	-3,7747	-,7128	-3,124	15	,007

B= grupo de resinas compactas

D= grupo control

AE= Antes de la exposición

DE: después de la exposición

\*p &lt; 0.05

## Discusión

Cada día la exigencia de los pacientes por tener restauraciones más estéticas es mayor, al igual que la preocupación de los profesionales odontólogos por mantener la estabilidad cromática a lo largo del tiempo. Las restauraciones semindirectas han sido utilizadas varios años atrás como una opción de tratamiento frente a las restauraciones directas en composites convencionales (9). Sin embargo; en la actualidad y con el apareamiento de la tecnología CAD CAM la demanda de restauraciones realizadas por este método ha ido en aumento y no se ha estudiado con detenimiento la capacidad de tinción del color de estos materiales. Por esta razón, en la presente investigación, a pesar de que se halló diferencia de cromaticidad en todas las muestras, se demostró el cambio cromático significativo ( $p = < 0.05$  con una Media de -2,24) en las resinas convencionales nanohíbridas frente a las resinas polimerizadas CAD-CAM después de ser expuestas en bebidas carbonatadas con colorante.

Hay pocos estudios que mencionan el cambio cromático de resinas CAD-CAM y resinas convencionales expuestas a bebidas carbonatadas, uno de ellos es el de Numan Aydın, 2020, que en su investigación realizada en diferentes sustancias colorantes como vino rojo, café, té, bebida carbonata-

da y bebida energética, manifiesta que no se presentó cambio cromático significativo en los bloques expuestos a bebida carbonatada, pero si hubo susceptibilidad a la tinción en los bloques que fueron expuestos al vino rojo y al café. (2) Otros estudios relacionados como el de Alharbi, 2017, y el de Bahadir, 2020, concuerdan que se presentó mayor estabilidad cromática en los Bloques CAD-CAM que en las resinas empaquetables. (5)(10). Es así que, de acuerdo a lo investigado por otros autores, la sustancia y el tiempo a las que fueron expuestas las muestras, cumplen un papel importante debido a que ciertas bebidas como las carbonatadas con colorantes, pigmentan y alteran las propiedades físicas y mecánicas de los composites con mayor facilidad incluso al poco tiempo de exposición.

Además, el estudio se encuentra limitado ya que al elegir bloques de resina CAD-CAM actualmente solo existen tonos monocromáticos en relación a las convencionales empaquetables que tienen gamas muy variadas (varios cromas de esmalte y dentina). Resaltando la importancia de realizar más estudios futuros

## Conclusiones

Con los resultados obtenidos en este estudio, se concluyó que utilizar bloques de resina polimerizada CAD-CAM para realizar

restauraciones indirectas obtiene mejores resultados que las restauraciones semidirectas con resina empaquetable, en cuanto a su estabilidad cromática y por ende propiedades ópticas. Se recomienda futuras investigaciones donde se analice sus propiedades mecánicas y las tasas de microfiliación en esta nueva gama de materiales.

## **Bibliografía**

1. Acar O, Yilmaz B, Altintas SH, Chandrasekaran I, Johnston WM. Color stainability of CAD/CAM and nanocomposite resin materials. J Prosthet Dent [Internet]. 2016;115(1):71–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.06.014>
2. Aydın N, Karaoğlanoğlu S, Oktay EA, Kılıçarslan MA. Investigating the color changes on resin-based CAD/CAM Blocks. J Esthet Restor Dent. 2020;32(2):251–6.
3. Garcia, Hervas Adela MM. Resinas compuestas: Revisión de los materiales e indicaciones clínicas [Internet]. 2006,. [cited 2020 May 29]. Available from: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1698-69462006000200023](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1698-69462006000200023)
4. Arocha MA, Basilio J, Llopis J, Di Bella E, Roig M, Ardu S, et al. Colour stainability of indirect CAD-CAM processed composites vs conventionally laboratory processed composites after immersion in staining solutions. J Dent [Internet]. 2014;42(7):831–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2014.04.002>
5. Alharbi A, Ardu S, Bortolotto T, Krejci I. Stain susceptibility of composite and ceramic CAD/CAM blocks versus direct resin composites with different resinous matrices. Odontology. 2017;105(2):162–9.
6. Tan BL, Yap AUJ, Ma HNT, Chew J, Tan WJ. Effect of beverages on color and translucency of new tooth-colored restoratives. Oper Dent. 2015;40(2):E56–65.
7. Barutçugil Ç, Bilgili D, Barutçugil K, Dündar A, Büyükkaplan UŞ, Yilmaz B. Discoloration and translucency changes of CAD-CAM materials after exposure to beverages. J Prosthet Dent. 2019;122(3):325–31.
8. Lamas-Lara C, Alvarado-Menacho S, Angulo De La Vega G. Reporte de Caso / Case Report. Rev Estomatol Herediana. 2015.
9. Fernandez M. Restauración semidirecta de resina compuesta: una alternativa para dientes posteriores - Reporte de caso clínico [Internet]. 2009 [cited 2021 Apr 15]. Available from: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2010/3/art-14/>
10. Bahadir HS, Bayraktar Y. Evaluation of the repair capacities and color stabilities of a resin nanoceramic and hybrid CAD/CAM blocks. J Adv Prosthodont. 2020;12(3):140–9.

### **CITAR ESTE ARTICULO:**

Sandoval Sanchez, P. P., & Vallejo Velez, K. E. (2021). Cambio cromático en resina polimerizada maquinada (CAD-CAM) y resina empaquetada convencional al ser expuestas a bebidas carbonatadas con colorantes. Estudio *In vitro*. RECIMUNDO, 5(3), 45-51. [https://doi.org/10.26820/recimundo/5.\(2\).julio.2021.45-51](https://doi.org/10.26820/recimundo/5.(2).julio.2021.45-51)

