



Facultad De Ciencias De La Salud

**Tema:**

**Estudio comparativo In Vitro de la Influencia de las bebidas carbonatadas sobre resinas compuestas odontológicas FGG**

**Trabajo de titulación para obtención del Título de Odontólogo**

**Presentado por:**

David Alexis Guerrero Tupiza

**Tutor:**

Dra. Ana Armas

**Quito, febrero de 2026**

## Resumen

**Introducción:** Las bebidas carbonatadas de consumo generalizado presentan una acidez significativa que puede afectar tanto la estructura dental como los materiales de restauración. Su bajo pH y la presencia de colorantes artificiales pueden alterar las propiedades físicas y estéticas de las resinas compuestas, comprometiendo la durabilidad y el aspecto de las restauraciones.

**Materiales y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, in vitro y experimental en el que se expusieron muestras de resina compuesta a bebidas carbonatadas comunes disponibles en el mercado nacional durante diferentes periodos de tiempo. Se fabricaron treinta muestras de resina compuesta microhíbrida SPECTRA BASIC® (Dentspli-Sirona), tono A1, y se fotopolimerizaron con una lámpara LED WOODPECKER®. Las muestras se pesaron en una balanza de precisión y se almacenaron en agua a temperatura ambiente hasta su uso. Se seleccionaron tres bebidas carbonatadas y se midieron sus niveles de pH con un pHmetro digital Thermo Scientific® en tres momentos: inmediatamente después de abrir la botella y después de 5 y 30 minutos. **Resultados:**

Las bebidas carbonatadas pueden reducir la microdureza de las resinas compuestas debido a su acidez, además de provocar cambios de color por la presencia de colorantes artificiales, lo que resulta en una pérdida de brillo con el tiempo y una apariencia opaca. Estos cambios pueden comprometer la integridad estética y funcional de la restauración. **Conclusión:** El consumo frecuente de bebidas carbonatadas representa un factor de riesgo para la estabilidad física y estética de las resinas compuestas, lo que podría requerir el reemplazo prematuro de la restauración. Su pH ácido y la presencia de colorantes contribuyen a la degradación progresiva de los materiales de restauración.

**Palabras clave:** Bebidas carbonatadas, resinas compuestas, microcorrosión, degradación, pH.

### **Declaración de aceptación de norma ética y derechos**

El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad Hemisferios. Así, declaro que lo contenido en este ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, citando adecuadamente las fuentes. Por tal motivo, autorizo a la Biblioteca a que haga pública su disponibilidad para lectura dentro de la institución, a la vez que autorizo el uso comercial de mi obra a la Universidad Hemisferios, siempre y cuando se me reconozca el cuarenta por ciento (40%) de los beneficios económicos resultantes de esta explotación.

Además, me comprometo a hacer constar, por todos los medios de publicación, difusión y distribución, que mi obra fue producida en el ámbito académico de la Universidad Hemisferios.

De comprobarse que no cumplí con las estipulaciones éticas, incurriendo en caso de plagio, me someto a las determinaciones que la propia Universidad plantee.

David Alexis Guerrero Tupiza

C.I. 1726201948

## **Dedicatoria**

Agradezco a Dios por ser mi guía y fortaleza a lo largo de este proceso, por brindarme sabiduría en los momentos de dificultad y por concederme salud y perseverancia para culminar esta importante etapa académica.

Expreso mi más sincero agradecimiento a mi familia, por su apoyo constante, comprensión y confianza incondicional. Su respaldo ha sido fundamental para mantenerme firme ante los desafíos y alcanzar esta meta.

A mis padres, les debo un reconocimiento especial por su ejemplo de esfuerzo, responsabilidad y dedicación. Gracias por inculcarme valores, por cada sacrificio realizado y por motivarme siempre a luchar por mis sueños. Este logro también les pertenece.

Asimismo, agradezco a todas las personas que contribuyeron directa o indirectamente en el desarrollo de este trabajo, por sus orientaciones, consejos y acompañamiento durante el proceso.

A todos ellos, mi más profunda gratitud por formar parte de este logro académico y personal.

## Índice de contenido

RESUMEN .....	2
DECLARACIÓN DE ACEPTACIÓN DE NORMA ÉTICA Y DERECHOS .....	3
DEDICATORIA .....	4
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	5
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	7
ÍNDICE DE TABLAS .....	8
ÍNDICE DE ANEXOS .....	9
RESUMEN .....	10
ABSTRACT .....	11
INTRODUCCIÓN .....	12
METODOLOGÍA .....	16
RESULTADOS .....	19
DISCUSIÓN .....	23
CONCLUSIONES .....	30
REFERENCIAS .....	31

**Índice de figuras**

FIGURA 1 .....	17
----------------	----

## Índice de gráficos

GRÁFICO 1 .....	20
GRÁFICO 2 .....	21
GRÁFICO 3 .....	21

**Índice de tablas**

TABLA 1.....	22
--------------	----

**Índice de anexos**

ANEXO 1.....	38
ANEXO 2.....	38

## **Estudio comparativo In Vitro de la Influencia de las bebidas carbonatadas sobre resinas compuestas odontológicas FGG**

David Alexis Guerrero Tupiza

[Davidgt486@gmail.com](mailto:Davidgt486@gmail.com)

### **Resumen**

**Introducción:** Las bebidas carbonatadas de consumo generalizado presentan una acidez significativa que puede afectar tanto la estructura dental como los materiales de restauración. Su bajo pH y la presencia de colorantes artificiales pueden alterar las propiedades físicas y estéticas de las resinas compuestas, comprometiendo la durabilidad y el aspecto de las restauraciones.

**Materiales y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, in vitro y experimental en el que se expusieron muestras de resina compuesta a bebidas carbonatadas comunes disponibles en el mercado nacional durante diferentes periodos de tiempo. Se fabricaron treinta muestras de resina compuesta microhíbrida SPECTRA BASIC® (Dentspli-Sirona), tono A1, y se fotopolimerizaron con una lámpara LED WOODPECKER®. Las muestras se pesaron en una balanza de precisión y se almacenaron en agua a temperatura ambiente hasta su uso. Se seleccionaron tres bebidas carbonatadas y se midieron sus niveles de pH con un pHmetro digital Thermo Scientific® en tres momentos: inmediatamente después de abrir la botella y después de 5 y 30 minutos. **Resultados:**

Las bebidas carbonatadas pueden reducir la microdureza de las resinas compuestas debido a su acidez, además de provocar cambios de color por la presencia de colorantes artificiales, lo que resulta en una pérdida de brillo con el tiempo y una apariencia opaca. Estos cambios pueden comprometer la integridad estética y funcional de la restauración. **Conclusión:** El consumo frecuente de bebidas carbonatadas representa un factor de riesgo para la estabilidad física y estética de las resinas compuestas, lo que podría requerir el reemplazo prematuro de la

restauración. Su pH ácido y la presencia de colorantes contribuyen a la degradación progresiva de los materiales de restauración.

**Palabras clave:** Bebidas carbonatadas, resinas compuestas, microcorrosión, degradación, pH.

### **Abstract**

**Introduction:** Widely consumed carbonated beverages have significant acidity that can affect both tooth structure and restorative materials. Their low pH and the presence of artificial colorings can alter the physical and aesthetic properties of composite resins, compromising the durability and appearance of restorations. **Materials and methods:** A descriptive, in vitro, and experimental study was conducted in which composite resin samples were exposed to common carbonated beverages available on the national market for different periods of time. Thirty samples of SPECTRA BASIC® microhybrid composite resin (Dentsply-Sirona), shade A1, were fabricated and light-cured using a WOODPECKER® LED curing light. The samples were weighed on a precision balance and stored in water at room temperature until use. Three carbonated beverages were selected, and their pH levels were measured with a Thermo Scientific® digital pH meter at three time points: immediately after opening the bottle and after 5 and 30 minutes. **Results:** Carbonated beverages can reduce the microhardness of composite resins due to their acidity, and can also cause color changes due to the presence of artificial dyes, resulting in a loss of gloss over time and a dull appearance. These changes can compromise the aesthetic and functional integrity of the restoration. **Conclusion:** Frequent consumption of carbonated beverages represents a risk factor for the physical and aesthetic stability of composite resins, which could necessitate premature replacement of the restoration. Their acidic pH and the presence of dyes contribute to the progressive degradation of restorative materials.

**Keywords:** Carbonated beverages, composite resins, microcorrosion, degradation, pH.

## Introducción

La odontología actual se encuentra basada en los procesos adhesivos y los tratamientos mínimamente invasivos, de forma generalizada los protocolos restauradores junto con estos procesos que en ellos están enmarcados se encuentran establecidos (Ferrancane, 2024), tomando como base el empleo de resinas compuestas cuya composición no ha modificado en el transcurso de las últimas décadas, donde una matriz orgánica con base en el Bis GMA (Pratap *et al.*, 2019). A esta se suma elementos inorgánicos que constituyen el refuerzo de este material, donde se encuentran partículas reforzadas de sílice, bario y en las resinas compuestas más actuales zirconio (Azmy *et al.*, 2022) que permiten las características mecánicas del material, donde la dureza, resistencia mecánica. Además están en dependencia de su presencia; elementos activadores como las canforoquinonas o las aminas terciarias, cuya presencia es la responsable de la activación de los monómeros de resina en polímeros (Zubrzycki *et al.*, 2022).

Los mayores logros de estos materiales ha sido la disminución del tamaño de su partícula que ha llevado a que actualmente tengamos resinas compuestas nanoparticulares (Pratap *et al.*, 2019) con características mecánicas asociadas por su componente inorgánico, menor contracción de polimerización asociada a este mismo elemento inorgánico y menor presencia del componente orgánico (Al-Ibrahim *et al.*, 2025) Pero sobre todo excelentes propiedades de pulido asociadas al tamaño de la partícula del material (Zhang *et al.*, 2021)

Las resinas compuestas son materiales utilizados en odontología para restaurar dientes que han sido dañados por caries, fracturas u otras afecciones (Vásquez *et al.*, 2022). Por lo general están estructuradas a través de una matriz de polímero con rellenos inorgánicos y un conjunto de diversos aditivos que les otorgan propiedades específicas (Pacheco *et al.*, 2024). Es importante señalar que estas resinas tienen la capacidad de adherirse químicamente al esmalte y

dentina del diente, lo que proporciona una unión fuerte y duradera y que, la alta estética que estas resinas compuestas presentan, pueden llegar a coincidir con el color natural de los dientes, convirtiéndolas de esa manera en un recurso ideal para restauraciones en la región anterior de la boca donde la estética es una crucial prioridad (Elizares., 2022).

A diferencia de los materiales de restauración más tradicionales, como las amalgamas de plata, las resinas compuestas requieren menos eliminación de tejido dental sano para su colocación, lo que permite ayudar a conservar la estructura natural del diente (Palomina Juipa., 2024) siendo aplicadas para una variedad de restauraciones, desde pequeñas cavidades hasta reparaciones más extensas (Pacheco *et al.*, 2024).

Las resinas compuestas han mejorado su resistencia al desgaste, haciéndolas más duraderas bajo carga masticatoria. Además, son moldeables y se esculpen fácilmente para adaptarse a la forma deseada en restauraciones dentales (Zhañay Huiracocha., 2021). Aunque las resinas compuestas ofrecen muchas ventajas, tienen algunas limitaciones, como la contracción durante el curado y la tendencia a decolorarse con el tiempo. Sin embargo, los avances en tecnología y materiales dentales han reducido estos problemas (Vásquez *et al.*, 2022).

Actualmente, las resinas compuestas son una opción popular y versátil para restauraciones dentales en la práctica moderna (de León Cáceres et al., 2020). Las bebidas carbonatadas, o gaseosas, contienen dióxido de carbono disuelto que les da su característico burbujeo. Este gas se añade al líquido bajo presión, y al abrir la botella o lata, se liberan las burbujas (Guzmán et al., 2021). Algunas aguas minerales tienen burbujas naturales, mientras que en otras bebidas son añadidas artificialmente. Las bebidas carbonatadas vienen en varios sabores como cola, limón, naranja y uva, y suelen contener azúcares, edulcorantes, colorantes y otros aditivos para mejorar su sabor y apariencia (Arias et al., 2020).

La saliva es un líquido biológico producido por las glándulas salivales en la boca, tiene múltiples funciones importantes para el cuerpo humano, relacionadas principalmente con la digestión, la protección de los dientes y las mucosas orales, así como con la comunicación y el bienestar general (Oliveira Neto *et al.*, 2024), su composición principalmente de agua en un 99% electrolitos como sales de sodio, potasio, calcio, fosfato, cloro y bicarbonato que ayudan a mantener el equilibrio de pH y la función de las enzimas en la boca; además contiene enzimas como la amilasa salival, que inicia la digestión de los carbohidratos al descomponer al almidón, y la lipasa lingual, que empieza a descomponer las grasas; Mucinas que son proteínas que proporcionan la viscosidad a la saliva, ayudando a lubricar la boca y facilitando la deglución;

Proteínas antimicrobianas como lisozima, lactoferrina y defensinas, que actúan como defensas naturales contra microorganismos patógenos, ayudando a proteger la boca de infecciones; anticuerpos como las Inmunoglobulinas (IgA): que protegen las mucosas orales y ayudan a prevenir infecciones; Urea y ácidos orgánicos que tienen funciones relacionadas con el equilibrio ácido-base en la boca. (Okuyama & Yanamoto, 2024). Entre las funciones de la saliva, la digestión está asociada al contener amilasa; la lubricación al humedecer los alimentos y la cavidad bucal; la protectora al neutralizar los ácidos producidos por las bacterias en la boca, lo que ayuda a prevenir la erosión dental y el deterioro del esmalte dental. Además, las proteínas antimicrobianas; el control del pH conocida como buffer o reguladora; sensible del gusto y de cicatrización (Oliveira Neto *et al.*, 2024)

Es bien conocido que frente a una caída del pH bucal, la saliva gracias a su función reguladora en un individuo sano, estabiliza el pH bucal, evitando que en su caída y permanencia prolongada en ese estado se produzca desmineralización, pues al descender el esmalte puede permanecer intacto sin problema alguno hasta que el pH bucal llega a 5,5 y 5, conocido este

como pH crítico; en cuanto la dentina puede permanecer intacta hasta un pH bucal de 6,6 y 6 considerado este como pH crítico de dentina (Fiorillo et al., 2020)

Estas bebidas son muy populares en todo el mundo, pero existen preocupaciones sobre su contenido de azúcar y su impacto en la salud, especialmente en relación con la obesidad y otros problemas dietéticos (Machuca Pérez et al., 2021). Además, debido a su acidez, las bebidas carbonatadas pueden erosionar los dientes y afectar las restauraciones de resina compuesta, debilitando el esmalte y aumentando el riesgo de reemplazo prematuro de las restauraciones (Ledezma et al., 2020).

Las bebidas carbonatadas o gaseosas son bebidas que contienen dióxido de carbono disuelto, lo que les proporciona su característica efervescencia o burbujeo, el dióxido de carbono se agrega al líquido bajo presión, lo que produce burbujas cuando se abre la botella o lata (Guzmán *et al.*, 2021). Estas burbujas pueden ser naturales, como en algunas aguas minerales, o añadidas artificialmente.

Las bebidas carbonatadas pueden tener diversos sabores, que van desde cola, limón, naranja, uva, entre otros, a menudo contienen azúcares añadidos, edulcorantes artificiales, colorantes y otros aditivos para mejorar su sabor y apariencia (Arias et al., 2020). Las bebidas carbonatadas son muy populares como refrescos y se consumen en todo el mundo, pero hay preocupaciones sobre su contenido de azúcar y su impacto en la salud, especialmente en relación con la obesidad (Machuca Pérez *et al.*, 2021) y otros problemas de salud relacionados con la dieta, enfermedades cardiometabólicas, documentado en revisiones y metaanálisis recientes sobre bebidas azucaradas (Huang et al., 2023)

Las bebidas carbonatadas pueden afectar las resinas debido a su acidez, lo que puede provocar erosión dental, debilitando los dientes y afectando las restauraciones de resina

compuesta al comprometer la integridad del esmalte circundante (Barve et al., 2020). Esto puede conducir a la pérdida prematura de las restauraciones o a la necesidad de reemplazarlas con mayor frecuencia (Ledezma *et al.*, 2020).

Algunas bebidas carbonatadas, especialmente las que contienen colorantes artificiales, pueden decolorar las resinas compuestas con el tiempo, haciendo que las restauraciones dentales luzcan opacas o manchadas (Korać et al., 2020). Esto afecta su estética y puede requerir procedimientos adicionales para restaurar su apariencia (Lazo et al., 2022). El consumo frecuente de estas bebidas, especialmente si se une a masticar hielo u objetos duros, también puede aumentar el riesgo de fracturas o desprendimientos de las restauraciones debido a la tensión mecánica (Ledezma et al., 2020).

Además, ciertos aditivos en las bebidas carbonatadas pueden reaccionar con los componentes de las resinas, comprometiendo su integridad a largo plazo (Lazo et al., 2022). Ante estos efectos, evalúo el efecto del PH de tres bebidas gaseosas diferentes sobre las propiedades de las resinas compuestas utilizadas en odontología, determinando los cambios en peso y la posible degradación durante un periodo de 15 días.

### **Metodología**

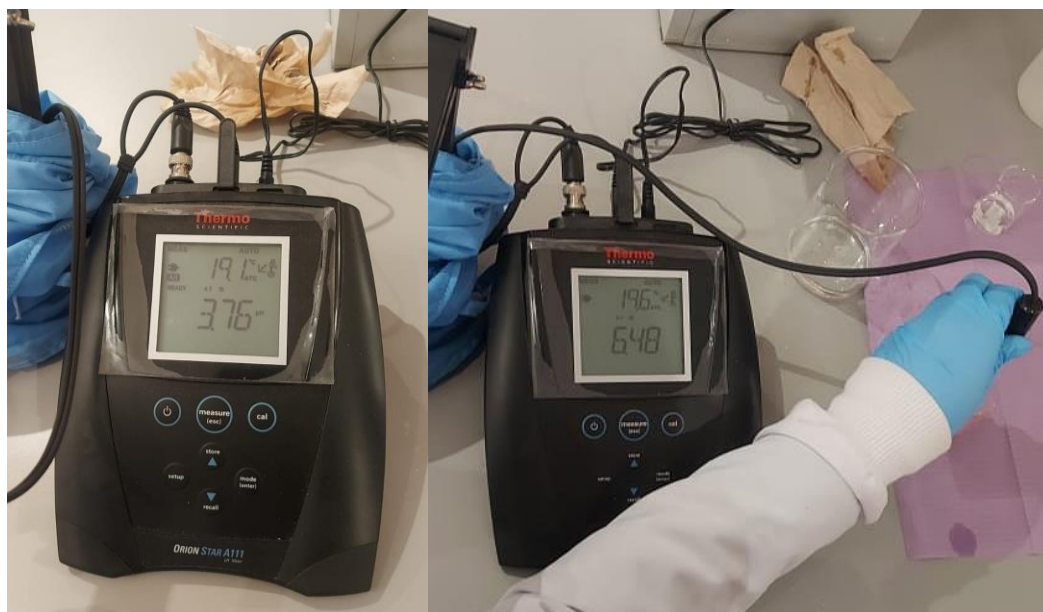
Se propone un estudio descriptivo, *in vitro* y experimental donde muestras de resina compuesta estarán en contacto con bebidas carbonatadas comunes en el mercado nacional durante distintos periodos de tiempo. Se fabricaron 30 muestras de resina compuesta, empleando para ello una matriz de teflón de 2 mm de diámetro y altura, que será colocada sobre una lámina de vidrio, dentro de la matriz con ayuda de un gutaperchero será colocado una porción de 2 mm de resina compuesta microhíbrida SPECTRA BASIC® (Dentsplay-Sirona) color A1, en un solo incremento mismo que fue fotopolimerizado con una lámpara Led WOODPECKER®, ubicada a

2 mm de distancia. A seguir, el peso inicial fue ejecutado en una balanza de precisión y guardado en una tabla en excel. Almacenándolas a continuación en agua a temperatura ambiente hasta su uso.

Como primer paso, considerando el consumo de bebidas carbonatadas es extenso entre la población ecuatoriana, se seleccionarán 3 bebidas carbonatadas, que fueron adquiridas en los mercados de la ciudad, las bebidas serán evaluadas en cuanto a su pH a través de un medidor específico de pH Thermo scientific® para lo cual de cada una de las botellas fueron tomados 5 ml de la bebida respectiva y la utilización de un pH metro digital, empleando un medidor previamente calibrado. Se aplicará medición realizada en tres momentos, inmediatamente abierta la botella, 5 minutos luego de ser abierta la botella y cerrada, minutos luego de la botella ser abierta y 30 minutos luego de ser abierta. Las tres mediciones fueron registradas en una tabla en Excel.

### Figura 1

*Medición del pH de bebidas carbonatadas con medidor Thermo Scientific®.*



Las 30 muestras de resina ya fabricadas, se dividieron aleatoriamente en 3 grupos de 8 muestras cada uno. Cada grupo fue expuesto a 10 ml de una de las bebidas, con renovación del contacto de la sustancia a cada 12 horas durante 15 días.

Grupo 1 (n: 8) muestras de resina que permanecieron en contacto con 10 ml de Coca Cola<sup>®</sup> la misma que fue vertida en el recipiente inmediatamente abierta la bebida de su envase, y mantenidas durante 12 horas en envases estériles a temperatura ambiente, al cumplirse estas 12 horas las muestras fueron retiradas del contacto con la sustancia y colocadas nuevamente en una nueva cantidad de 10 ml de la sustancia evaluada nuevamente por 12 horas. Este proceso fue ejecutado durante 15 días

Grupo 2 (n: 8) las muestras fueron mantenidas en 10 ml de Fanta<sup>®</sup> y sometidas al mismo procedimiento antes descrito en el Grupo 1

Grupo 3 (n: 8) las muestras fueron mantenidas en 10 ml de Sprite<sup>®</sup> y sometidas al mismo procedimiento antes descrito en el Grupo 1

Al final de los 15 días las muestras de los 3 grupos fueron sometidas a un nuevo pesaje siguiendo el procedimiento inicial, los valores obtenidos registrados en la tabla en Excel como valores finales.

Los valores de las tablas en Excel tanto de peso inicial como final como de los valores de pH de las sustancias fueron analizados estadísticamente mediante el programa SPSS a través de las pruebas de ANOVA y T de student; de tal manera que se plantea como hipótesis que todas las bebidas carbonatadas evaluadas provocan disminución del peso de las resinas evaluadas

## Resultados

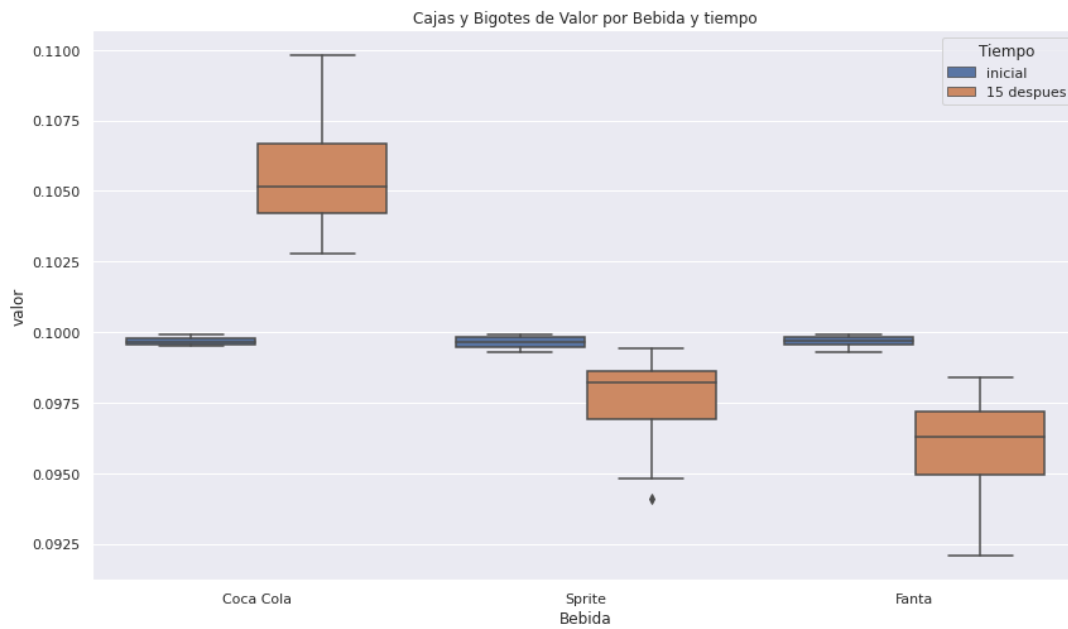
Los valores de peso de las muestras recién construidas y después de 15 días de contacto con las bebidas carbonatadas (Anexo 1) fueron analizados de manera exploratoria. Al considerar el peso inicial se puede apreciar valores de peso fueron homogéneos, es decir, no mostraron variaciones antes del contacto con las bebidas. Sin embargo, tras los 15 días de exposición, los resultados mostraron diferencias dependiendo de la bebida con la que estuvieron en contacto.

Al considerar estos mismos valores con un análisis de forma exploratoria, se puede determinar un resultado similar, los valores iniciales fueron homogéneos con una distribución normal.

Al colocar los datos en un gráfico de cajas y bigotes, se aprecia muestra una homogeneidad en la distribución de los grupos, sin embargo, al considerar las muestras tras 15 días de contacto con la respectiva sustancia, puede observarse un aumento de peso en las muestras en contacto con Coca Cola<sup>®</sup> y disminución de peso en las muestras que estuvieron en contacto con las bebidas Fanta<sup>®</sup> y Sprite<sup>®</sup> (Figura1)

## Gráfico 1

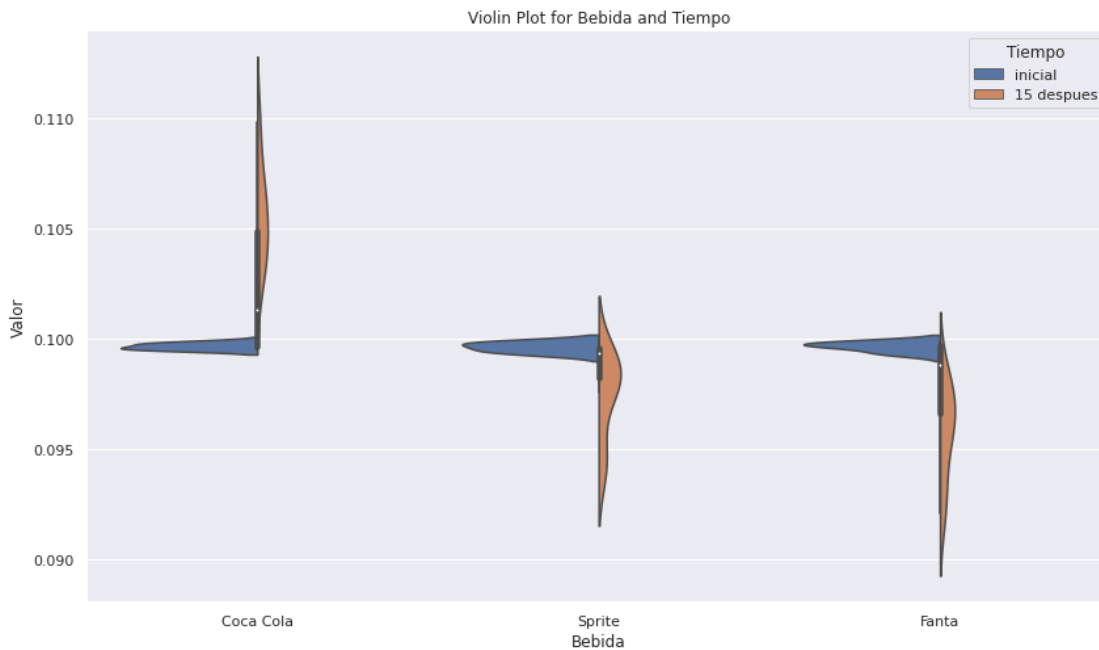
*Gráfico de caja y bigote, muestra valores inicial y final en contacto con bebidas.*



El gráfico de violín, permite visualizar de mejor manera esta variación de valores en peso tras el contacto con las tres bebidas gaseosas evaluadas (Figura 2), con una cierta dispersión de los valores obtenidos que se visualiza también en la figura 3

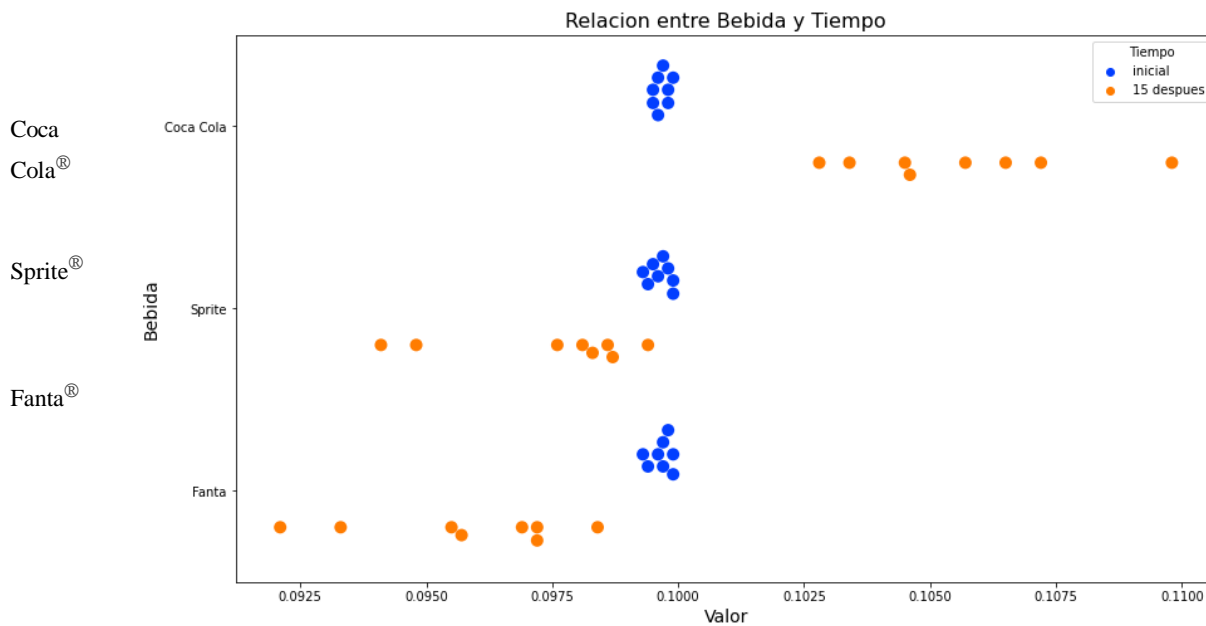
### Gráfico 2

Gráfico en violín, muestra valores inicial y final en contacto con bebidas evaluadas



### Gráfico 3

Distribución, muestra valores inicial y final en contacto con bebidas. Evaluadas



En el gráfico de violín y el gráfico de dispersión, se observa que los valores iniciales son homogéneos, pero cambian después de 15 días de contacto con las sustancias, destacándose un aumento en los valores de peso en las muestras que se mantuvieron en contacto con Coca Cola®

Al analizar los datos de peso final se observa a través de la prueba de Shapiro-Wilk que se trata de datos no homogéneos por lo que se opta por ejecutar una prueba de Kruskal-Wallis determinándose diferencia significativas entre los grupos ( $p=0.00011698330873514577$ )

**Tabla 1**

*Tabla que muestra valores obtenidos mediante test Kruskal-Wallis*

	Coca Cola®	Fanta®	Sprite®
Coca Cola®	1.000000	0.000344	0.000987
Fanta®	0.000344	1.000000	0.709073
Sprite®	0.000987	0.709073	1.000000

Fuente: Elaboración propia.

Frente a ello se opta por la ejecución de la prueba Dunn's Post-Hoc Test que permite identificar específicamente qué grupos de bebidas son significativamente diferentes entre sí. Evidenciando que la diferencia entre los grupos Coca-Cola® y Fanta® es significativa ( $p$ -valor = 0.000344), la diferencia entre los grupos Coca-Cola® y Sprite® es significativa ( $p$ -valor = 0.000987), la diferencia entre los grupos Fanta® y Sprite® no es significativa ( $p$ -valor = 0.709073). Pudiendo decir que las bebidas carbonatadas, como Coca-Cola®, Fanta® y Sprite®, afectan negativamente las resinas compuestas en odontología, provocando cambios en su peso, indicando que se cumple la hipótesis planteada en el estudio.

Como parte complementaria al analizar los datos obtenidos de las mediciones del pH de las bebidas, considerando que estas fueron realizadas inmediatamente abierta la botella, a los 5 minutos luego de ser abierta la botella y cerrada, y a los 30 minutos luego de la botella ser abierta y cerrada (Anexo 1) se observa que el pH más bajo se produce cuando la botella que contiene la bebida es abierta, independiente de cual era esta, destacándose que Coca Cola® es quien presenta el pH inicial más bajo de 2.7.

El pH se incrementa con el paso del tiempo observándose que a medida que la sustancia permanece en la botella; sin embargo Coca Cola® es la sustancia que más bajo pH presenta a lo largo del tiempo evaluado (pH 3.5).

### **Discusión**

Nuestro estudio permitió determinar el dano que las bebidas gaseosas evaluadas produce sobre la superficie de resina compuesta, destacándose el hecho que el contacto con ellas rompe las cadenas poliméricas de la estructura resinosa provocando una absorción de humedad del medio donde se encuentran lo que se traduce en el incremento en el peso de estas, como acontecio con las resinas compuestas que permanecieron en contacto con Coca-cola, y que explican la degradación de la matriz por hidrólisis de enlaces éster y plastificación acuosa Bengal S, Badole GP, Shenoi PR, Kubde R, Shahu S. Evaluation of Surface Roughness and Microhardness of Bulk-fill and Nanohybrid Composite after Exposure to Different Beverages at Various Time Intervals - An In vitro Study. Ann Afr Med. 2024 Jul 1;23(3):466-473. doi: 10.4103/aam.aam\_157\_23. Epub 2024 Jul 20. PMID: 39034574; PMCID: PMC11364335.

La resina empleada en nuestro estudio, , SPECTRA BASIC® (Dentsplay-Sirona) es una resina microhíbrida con nanopartículas, fotopolimerizable, ideal para restauraciones complejas tanto en sector anterior como posterior, con alta radiopacidad (<https://www.dentsplysironachile.cl/producto/spectra-basic/>) con un tamaño de partícula reducido que proporciona características estéticas excelentes, con un refuerzo proporcionado por compuestos cerámicos que garantiza restauraciones duraderas, razones por las que fue seleccionada para ser empleada en esta investigación, sin embargo, aun con estas características, fueron evidentes las modificaciones superficiales tras el contacto con las bebidas carbonatadas, en concordancia con la literatura que muestra deterioro de propiedades (microdureza, rugosidad, resistencia flexural y estabilidad de color) de composites nano/ microhíbridos tras exposición a bebidas carbonatadas y energéticas. El mecanismo propuesto incluye erosión superficial, desprendimiento/migración de rellenos y degradación de la interfaz matriz-relleno por el pH bajo y la acción del medio acuoso Dahri WM, Kumar N, Altaf N, Mughal W, Zafar MS. Mechanical and Biomimetic Characteristics of Bulk-Fill Resin Dental Composites Following Exposure in a Simulated Acidic Oral Environment. *Biomimetics* (Basel). 2023 Jan 4;8(1):19. doi: 10.3390/biomimetics8010019. PMID: 36648805; PMCID: PMC9844310

Por otro lado en las resinas que se mantuvieron en contacto con Sprite o Fanta también bebidas carbonatadas los resultados mostraron una disminución en cuanto a su peso, lo que está relacionado a un proceso de degradación del material polimérico (elución de componentes orgánicos y pérdida/interfase de rellenos) bajo exposición ácida repetida. Este comportamiento contrasta con el observado para Coca-Cola, donde registramos incremento de masa atribuible a sorción hídrica y plastificación de la red, fenómeno descrito para resinas compuestas cuando aumenta la absorción de líquido en medios ácidos. Gradinaru I, Vasiliu AL, Bargan A,

Checherita LE, Ciubotaru BI, Armencia AO, Istrate B, Dascalu CG, Antohe ME. The Influence of Beverages on Resin Composites: An In Vitro Study. *Biomedicines*. 2023 Sep 19;11(9):2571. doi: 10.3390/biomedicines11092571. PMID: 37761013; PMCID: PMC10526112.

Conviene remarcar que las tres bebidas evaluadas comparten componentes generales, agua, CO<sub>2</sub> disuelto, azúcares o edulcorantes, aromas y ácidos alimentarios, pero difieren en el tipo de acidulante y otros aditivos: las colas suelen contener ácido fosfórico y color caramelo, mientras que las sodas cítricas (Sprite/Fanta) emplean mayoritariamente ácido cítrico y colorantes/saborizantes cítricos. Estas diferencias importan porque el ácido cítrico tiene alta acidez titulable y capacidad quelante de Ca<sup>2+</sup>, lo que puede potenciar la erosión y acelerar procesos de solubilidad y pérdida de masa en materiales y tejidos dentarios; en cambio, formulaciones con fosfórico pueden mostrar patrones distintos de interacción con la resina, del tipo mayor sorción y/o plastificación. Silva JG, Martins JP, de Sousa EB, Fernandes NL, Meira IA, Sampaio FC, de Oliveira AF, Pereira AM. Influence of energy drinks on enamel erosion: *In vitro* study using different assessment techniques. *J Clin Exp Dent*. 2021 Nov 1;13(11):e1076-e1082. doi: 10.4317/jced.57788. PMID: 34824692; PMCID: PMC8601704

Nuestros hallazgos coinciden con estudios recientes que reportan deterioro de propiedades de los composites tras inmersión en bebidas carbonatadas, incluidas Coca-Cola y Sprite, con descensos de microdureza/resistencia y aumento de rugosidad; estos trabajos atribuyen el daño a la acidez y a la interacción con la matriz orgánica y la interfase matriz-relleno. Sushma B, Ganesh SB, Jayalakshmi S. Effect of carbonated beverages on flexural strength of composite restorative material. *J Adv Pharm Technol Res*. 2022 Nov;13(Suppl 1):S160-S163. doi: 10.4103/japtr.japtr\_264\_22. Epub 2022 Nov 30. PMID: 36643132; PMCID: PMC9836129 No obstante, difieren de otros informes que, bajo determinadas condiciones

experimentales y tiempos de exposición, describen cambios limitados o clínicamente aceptables en superficie tras contacto con bebidas, subrayando que el pH, la acidez titulable, el tipo de ácido, el tiempo y la temperatura modulan el efecto final. El-Rashidy, A.A., Shaalan, O., Abdelraouf, R.M. *et al.* Effect of immersion and thermocycling in different beverages on the surface roughness of single- and multi-shade resin composites. *BMC Oral Health* **23**, 367 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03069-w>

Finalmente, el incremento de masa por sorción observado en Coca-Cola es coherente con la literatura que documenta la sorción/solubilidad de resinas compuestas y su relación con la plastificación y la hidrólisis de la matriz en medios acuosos/ácidos. Huang, W., Ren, L., Cheng, Y., Xu, M., Luo, W., Zhan, D., Sano, H., & Fu, J. (2022). Evaluation of the Color Stability, Water Sorption, and Solubility of Current Resin Composites. *Materials*, *15*(19), 6710. <https://doi.org/10.3390/ma15196710>

En el caso de Fanta y Sprite, sodas cítricas carbonatadas, su composición típica incluye agua carbonatada, azúcares/edulcorantes, aromas y ácidos alimentarios, destacando el ácido cítrico como acidulante principal en este tipo de bebidas; por contraste, las colas suelen formularse con ácido fosfórico, además de color caramelo y cafeína. Estas diferencias de tipo de ácido y acidez titulable explican comportamientos distintos frente a los materiales dentales: el ácido cítrico, tricarboxílico y quelante de  $\text{Ca}^{2+}$ , puede potenciar la erosión y la disolución superficial, mientras que el **fosfórico** produce patrones de interacción diferentes con la resina. Beltrami R, Colombo M, Bitonti G, Chiesa M, Poggio C, Pietrocola G. Restorative Materials Exposed to Acid Challenge: Influence of Temperature on In Vitro Weight Loss. *Biomimetics* (Basel). 2022 Feb 26;7(1):30. doi: 10.3390/biomimetics7010030. PMID: 35323187; PMCID: PMC8945017

En nuestro estudio, las resinas en Coca-Cola mostraron incremento de masa, compatible con sorción hídrica y plastificación de la red polimérica; este mecanismo (absorción de agua, hidrólisis de enlaces éster y ablandamiento de la matriz metacrílica) está descrito para composites sometidos a desafíos químicos y bebidas ácidas. Geha O, Inagaki LT, Favaro JC, González AHM, Guiraldo RD, Lopes MB, Berger SB. Effect of Chemical Challenges on the Properties of Composite Resins. *Int J Dent*. 2021 Dec 1;2021:4895846. doi: 10.1155/2021/4895846. PMID: 34899913; PMCID: PMC8654529 En cambio, las muestras en Sprite/Fanta presentaron disminución de masa, coherente con solubilidad/elución de componentes orgánicos y alteraciones en la interfase matriz-relleno cuando predomina el ácido cítrico; el pH muy bajo de refrescos comerciales y el papel de los ácidos débiles, cítrico/fosfórico, en el reblandecimiento superficial han sido documentados. Beltrami R, Colombo M, Bitonti G, Chiesa M, Poggio C, Pietrocola G. Restorative Materials Exposed to Acid Challenge: Influence of Temperature on In Vitro Weight Loss. *Biomimetics (Basel)*. 2022 Feb 26;7(1):30. doi: 10.3390/biomimetics7010030. PMID: 35323187; PMCID: PMC8945017

Estos hallazgos coinciden con estudios 2020–2025 que muestran deterioro de propiedades, menor microdureza y resistencia, menor rugosidad, cambio de color) de resinas compuestas tras inmersión en bebidas carbonatadas, incluidas Coca-Cola y Sprite, y atribuyen el daño a la acidez, al tipo de ácido y al tiempo de exposición. Sushma B, Ganesh SB, Jayalakshmi S. Effect of carbonated beverages on flexural strength of composite restorative material. *J Adv Pharm Technol Res*. 2022 Nov;13(Suppl 1):S160-S163. doi: 10.4103/japtr.japtr\_264\_22. Epub 2022 Nov 30. PMID: 36643132; PMCID: PMC9836129 Asimismo, trabajos comparando medios ácidos modelo confirman que cítrico y fosfórico degradan significativamente las propiedades de los composites, apoyando la explicación mecanística propuesta Geha O, Inagaki LT, Favaro JC,

González AHM, Guiraldo RD, Lopes MB, Berger SB. Effect of Chemical Challenges on the Properties of Composite Resins. *Int J Dent*. 2021 Dec 1;2021:4895846. doi: 10.1155/2021/4895846. PMID: 34899913; PMCID: PMC8654529

No obstante, algunos informes bajo condiciones experimentales distintas describen efectos limitados o clínicamente aceptables, lo que subraya la influencia de pH, acidez titulable y metodología empleada en los resultados. Checchi V, Forabosco E, Della Casa G, Kaleci S, Giannetti L, Generali L, Bellini P. Color Stability Assessment of Single- and Multi-Shade Composites Following Immersion in Staining Food Substances. *Dent J (Basel)*. 2024 Sep 4;12(9):285. doi: 10.3390/dj12090285. PMID: 39329851; PMCID: PMC11431375. Si bien este es un estudio in vitro, lo cual constituye una limitación importante por la dificultad de reproducir con fidelidad las condiciones bucales reales, nuestros resultados buscan extrapolar una situación frecuente: el consumo habitual de bebidas carbonatadas. En consecuencia, los hallazgos deben interpretarse con cautela y considerarse un punto de partida para nuevos estudios in situ o in vivo que incorporen saliva y utilicen dientes humanos. La literatura subraya que los modelos de laboratorio carecen de elementos críticos del entorno oral, tipo de saliva humana o artificial, variabilidad del flujo y de la película adquirida, por lo que sus resultados no siempre se trasladan de forma directa a la clínica. Kunrath MF, Dahlin C. The Impact of Early Saliva Interaction on Dental Implants and Biomaterials for Oral Regeneration: An Overview. *Int J Mol Sci*. 2022 Feb 11;23(4):2024. doi: 10.3390/ijms23042024. PMID: 35216139; PMCID: PMC8875286

En la cavidad oral, la saliva, compuesta aproximadamente por 99% de agua y un 1% de electrolitos ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ , fosfato,  $\text{Cl}^-$ , bicarbonato), enzimas y proteínas, ejerce funciones protectoras esenciales, entre ellas la capacidad tampón que ayuda a estabilizar el pH frente a la ingesta de alimentos/bebidas ácidos, atenuando así la desmineralización del esmalte. Uchida H,

Ovitt CE. Novel impacts of saliva with regard to oral health. *J Prosthet Dent.* 2022 Mar;127(3):383-391. doi: 10.1016/j.prosdent.2021.05.009. Epub 2021 Jun 16. PMID: 34140141; PMCID: PMC8669010 Dicho sistema buffer, en el que el bicarbonato es determinante, puede revertir descensos de pH en placa y favorece la limpieza oral, contribuyendo a prevenir la pérdida mineral del diente. Alenazi HMK, Baseer MA, AlMugeiren OM, Ingle NA. Comparison of Salivary Secretion, pH, and Buffer Capacity Between COVID-19 Vaccinated and Unvaccinated Child Patients Visiting Dental Clinics of University Hospitals in Riyadh City, Saudi Arabia. *Int J Gen Med.* 2023 Dec 25;16:6115-6125. doi: 10.2147/IJGM.S437563. PMID: 38162688; PMCID: PMC10756067.

Además, en boca se forma rápidamente la película adquirida, una capa proteica que modula el ataque ácido y puede proteger el esmalte; su ausencia en ciertos montajes in vitro puede sobrestimar el efecto erosivo de las bebidas. Ferrari CR, Hannig M, Buzalaf MAR. Acquired pellicle engineering: a fascinating approach to prevent demineralization. *J Appl Oral Sci.* 2025 May 2;33:e20240359. doi: 10.1590/1678-7757-2024-0359. PMID: 40332163; PMCID: PMC12061453. En nuestro protocolo, la ausencia de saliva y el tiempo de contacto continuo con las soluciones, condiciones que no reflejan la exposición intermitente y el aclaramiento salival propios del medio oral, deben considerarse limitaciones relevantes al analizar los resultados y su aplicabilidad clínica. Kunrath MF, Dahlin C. The Impact of Early Saliva Interaction on Dental Implants and Biomaterials for Oral Regeneration: An Overview. *Int J Mol Sci.* 2022 Feb 11;23(4):2024. doi: 10.3390/ijms23042024. PMID: 35216139; PMCID: PMC8875286

Como odontólogos es importante actuar como educadores de nuestros pacientes, conscientes que las bebidas carbonatas son frecuentemente consumidas en nuestro medio, es necesario instruir a los pacientes y guiarlos en las actividades de cuidado y protección tener.

### **Conclusiones**

En las condiciones que este estudio fue ejecutado es factible concluir que el contacto de las tres bebidas gaseosas afecto las propiedades de la resina compuesta evaluada, el pH ácido de estas sustancias es ácido y varia en aumento a medida que el tiempo transcurre, observandose que el pH bajo y la composición de la bebida afecto a la resina

## Referencias

- . Gradinaru I, Vasiliu AL, Bargan A, Checherita LE, Ciubotaru BI, Armencia AO, Istrate B, Dascalu CG, Antohe ME. The Influence of Beverages on Resin Composites: An In Vitro Study. *Biomedicines*. 2023 Sep 19;11(9):2571. doi: 10.3390/biomedicines11092571. PMID: 37761013; PMCID: PMC10526112.
- Al-Ibrahim I, Shono N, Al-Saud L, Al-Nahedh H. Five years of restorative resin-based composite advancements: a narrative review. *BMC Oral Health*. 2025 Jul 2;25(1):1061. doi: 10.1186/s12903-025-05816-7. PMID: 40604634; PMCID: PMC12225228.
- Alenazi HMK, Baseer MA, AlMugeiren OM, Ingle NA. Comparison of Salivary Secretion, pH, and Buffer Capacity Between COVID-19 Vaccinated and Unvaccinated Child Patients Visiting Dental Clinics of University Hospitals in Riyadh City, Saudi Arabia. *Int J Gen Med*. 2023 Dec 25;16:6115-6125. doi: 10.2147/IJGM.S437563. PMID: 38162688; PMCID: PMC10756067.
- Arias, J. C., & Martínez, J. M. O. (2020). La cuestión del consumo excesivo de azúcar en el marco del aprendizaje de disoluciones dentro del contexto de las bebidas gaseosas. In 1er Congreso Internacional sobre Educación Científica y Problemas Relevantes para la Ciudadanía. Libro de actas (pp. 264-267). Universidad de Málaga (UMA).
- Azmy E, Al-Kholy MRZ, Fattouh M, Kenawi LMM, Helal MA. Impact of Nanoparticles Additions on the Strength of Dental Composite Resin. *Int J Biomater*. 2022 Jul 5;2022:1165431. doi: 10.1155/2022/1165431. PMID: 35845474; PMCID: PMC9277218

- B, Gupta RK, Bhardwaj B, Nag M. Resin based restorative dental materials: characteristics and future perspectives. *Jpn Dent Sci Rev.* 2019 Nov;55(1):126-138. doi: 10.1016/j.jdsr.2019.09.004. Epub 2019 Oct 21. PMID: 31687052; PMCID: PMC6819877
- Barve D, Dave PN, Gulve MN, Meera Sahib MA, Naz F, Shahabe SA. Effect of Commonly Consumed Beverages on Microhardness of Two Types of Composites. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2020 Nov-Dec;13(6):663-667. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1854. PMID: 33976493; PMCID: PMC8060943..
- Beltrami R, Colombo M, Bitonti G, Chiesa M, Poggio C, Pietrocola G. Restorative Materials Exposed to Acid Challenge: Influence of Temperature on In Vitro Weight Loss. *Biomimetics (Basel).* 2022 Feb 26;7(1):30. doi: 10.3390/biomimetics7010030. PMID: 35323187; PMCID: PMC8945017
- Beltrami R, Colombo M, Bitonti G, Chiesa M, Poggio C, Pietrocola G. Restorative Materials Exposed to Acid Challenge: Influence of Temperature on In Vitro Weight Loss. *Biomimetics (Basel).* 2022 Feb 26;7(1):30. doi: 10.3390/biomimetics7010030. PMID: 35323187; PMCID: PMC8945017
- Bengal S, Badole GP, Shenoi PR, Kubde R, Shahu S. Evaluation of Surface Roughness and Microhardness of Bulk-fill and Nanohybrid Composite after Exposure to Different Beverages at Various Time Intervals - An In vitro Study. *Ann Afr Med.* 2024 Jul 1;23(3):466-473. doi: 10.4103/aam.aam\_157\_23. Epub 2024 Jul 20. PMID: 39034574; PMCID: PMC11364335.
- Checchi V, Forabosco E, Della Casa G, Kaleci S, Giannetti L, Generali L, Bellini P. Color Stability Assessment of Single- and Multi-Shade Composites Following

Immersion in Staining Food Substances. *Dent J (Basel)*. 2024 Sep 4;12(9):285.  
doi: 10.3390/dj12090285. PMID: 39329851; PMCID: PMC11431375.

Dahri WM, Kumar N, Altaf N, Mughal W, Zafar MS. Mechanical and Biomimetic Characteristics of Bulk-Fill Resin Dental Composites Following Exposure in a Simulated Acidic Oral Environment. *Biomimetics (Basel)*. 2023 Jan 4;8(1):19.  
doi: 10.3390/biomimetics8010019. PMID: 36648805; PMCID: PMC9844310

de León Cáceres, M. E., Mederos Gómez, M., Cuevas-Suárez, C. E., Maglione García, F., & Grazioli Pita, G. S. (2020). Estudio in vitro de la relación entre resistencia de unión a esmalte dental y microfiltración en resinas compuestas fotopolimerizables. *Odontoestomatología*, 22(35), 38-49.

El-Rashidy, A.A., Shaalan, O., Abdelraouf, R.M. *et al.* Effect of immersion and thermocycling in different beverages on the surface roughness of single- and multi-shade resin composites. *BMC Oral Health* **23**, 367 (2023).

<https://doi.org/10.1186/s12903-023-03069-w>

Elizares Brañes, M. E. (2022). Propiedades estéticas de las resinas compuestas en las restauraciones clase IV. Caso clínico.

Ferracane JL. A Historical Perspective on Dental Composite Restorative Materials. *J Funct Biomater*. 2024 Jun 25;15(7):173. doi: 10.3390/jfb15070173. PMID: 39057295; PMCID: PMC11277709

Ferrari CR, Hannig M, Buzalaf MAR. Acquired pellicle engineering: a fascinating approach to prevent demineralization. *J Appl Oral Sci*. 2025 May 2;33:e20240359. doi: 10.1590/1678-7757-2024-0359. PMID: 40332163; PMCID: PMC12061453.

- Fiorillo L, Cervino G, Herford AS, Laino L, Cicciù M. Stannous Fluoride Effects on Enamel: A Systematic Review. *Biomimetics* (Basel). 2020 Aug 31;5(3):41. doi: 10.3390/biomimetics5030041. PMID: 32878006; PMCID: PMC7559150
- Geha O, Inagaki LT, Favaro JC, González AHM, Guiraldo RD, Lopes MB, Berger SB. Effect of Chemical Challenges on the Properties of Composite Resins. *Int J Dent*. 2021 Dec 1;2021:4895846. doi: 10.1155/2021/4895846. PMID: 34899913; PMCID: PMC8654529
- Geha O, Inagaki LT, Favaro JC, González AHM, Guiraldo RD, Lopes MB, Berger SB. Effect of Chemical Challenges on the Properties of Composite Resins. *Int J Dent*. 2021 Dec 1;2021:4895846. doi: 10.1155/2021/4895846. PMID: 34899913; PMCID: PMC8654529
- Huang Y, Chen Z, Chen B, Li J, Yuan X, Li J, Wang W, Dai T, Chen H, Wang Y, Wang R, Wang P, Guo J, Dong Q, Liu C, Wei Q, Cao D, Liu L. Dietary sugar consumption and health: umbrella review. *BMJ*. 2023 Apr 5;381:e071609. doi: 10.1136/bmj-2022-071609. PMID: 37019448; PMCID: PMC10074550.
- Huang, W., Ren, L., Cheng, Y., Xu, M., Luo, W., Zhan, D., Sano, H., & Fu, J. (2022). Evaluation of the Color Stability, Water Sorption, and Solubility of Current Resin Composites. *Materials*, 15(19), 6710. <https://doi.org/10.3390/ma15196710>
- Korać S, Ajanović M, Džanković A, Konjhodžić A, Hasić-Branković L, Gavranović-Glamoč A, Tahmiščija I. Color Stability of Dental Composites after Immersion in Beverages and Performed Whitening Procedures. *Acta Stomatol Croat*. 2022 Mar;56(1):22-32. doi: 10.15644/asc56/1/3. PMID: 35382484; PMCID: PMC8972476.

Kunrath MF, Dahlin C. The Impact of Early Saliva Interaction on Dental Implants and Biomaterials for Oral Regeneration: An Overview. *Int J Mol Sci.* 2022 Feb 11;23(4):2024. doi: 10.3390/ijms23042024. PMID: 35216139; PMCID: PMC8875286

Kunrath MF, Dahlin C. The Impact of Early Saliva Interaction on Dental Implants and Biomaterials for Oral Regeneration: An Overview. *Int J Mol Sci.* 2022 Feb 11;23(4):2024. doi: 10.3390/ijms23042024. PMID: 35216139; PMCID: PMC8875286

Lazo, G. E., Belloni, F., Merlo, D. A., Abal, A. A., Barceló, M. A., Barrasa, E., ... & Loza, A. (2022). Análisis de dureza en la superficie adamantina ante el grabado con bebidas saborizadas. In XVII Jornada Internacional de Ciencia y Tecnología y XV Jornada de Becarios y Tesistas de la Facultad de Odontología de la UNNE (Corrientes, 6 de octubre de 2022).

Ledezma, H. F. H. (2020). Disminución del pH salival por consumo de bebidas acidas, factor coadyuvante en la biocorrosión dental. *Odontología Actual*, 5(6), 9-20.

Machuca Perez, M. J., Mancha Poma, O. J., & Tincopa Quispe, J. W. (2021). Alteraciones del PH salival luego del consumo de bebidas gaseosas en estudiantes de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga.

Okuyama K, Yanamoto S. Saliva in Balancing Oral and Systemic Health, Oral Cancer, and Beyond: A Narrative Review. *Cancers (Basel)*. 2024 Dec 23;16(24):4276. doi: 10.3390/cancers16244276. PMID: 39766175; PMCID: PMC11674559

Oliveira Neto NF, Caixeta RAV, Zerbinati RM, Zarpellon AC, Caetano MW, Pallos D, Junges R, Costa ALF, Aitken-Saavedra J, Giannecchini S, Braz-Silva PH. The

Emergence of Saliva as a Diagnostic and Prognostic Tool for Viral Infections.

Viruses. 2024 Nov 11;16(11):1759. doi: 10.3390/v16111759. PMID: 39599873;

PMCID: PMC11599014,

Oliveira Neto NF, Caixeta RAV, Zerbinati RM, Zarpellon AC, Caetano MW, Pallos D,

Junges R, Costa ALF, Aitken-Saavedra J, Giannecchini S, Braz-Silva PH. The

Emergence of Saliva as a Diagnostic and Prognostic Tool for Viral Infections.

Viruses. 2024 Nov 11;16(11):1759. doi: 10.3390/v16111759. PMID: 39599873;

PMCID: PMC11599014

Pacheco, E. T. J., & Lopez, M. A. C. (2024). Fotopolimerización en odontología.

Brazilian Journal of Health Review, 7(1), 4210-4220.

Palomino Juipa, P. A. (2024). Carillas directas con resinas compuestas y diseño digital de

sonrisa.

Pratap B, Gupta RK, Bhardwaj B, Nag M. Resin based restorative dental materials:

characteristics and future perspectives. Jpn Dent Sci Rev. 2019 Nov;55(1):126-

138. doi: 10.1016/j.jdsr.2019.09.004. Epub 2019 Oct 21. PMID: 31687052;

PMCID: PMC6819877

Silva JG, Martins JP, de Sousa EB, Fernandes NL, Meira IA, Sampaio FC, de Oliveira

AF, Pereira AM. Influence of energy drinks on enamel erosion: *In vitro* study

using different assessment techniques. J Clin Exp Dent. 2021 Nov

1;13(11):e1076-e1082. doi: 10.4317/jced.57788. PMID: 34824692; PMCID:

PMC8601704

Sushma B, Ganesh SB, Jayalakshmi S. Effect of carbonated beverages on flexural

strength of composite restorative material. J Adv Pharm Technol Res. 2022

Nov;13(Suppl 1):S160-S163. doi: 10.4103/japtr.japtr\_264\_22. Epub 2022 Nov 30. PMID: 36643132; PMCID: PMC9836129

Sushma B, Ganesh SB, Jayalakshmi S. Effect of carbonated beverages on flexural strength of composite restorative material. *J Adv Pharm Technol Res.* 2022 Nov;13(Suppl 1):S160-S163. doi: 10.4103/japtr.japtr\_264\_22. Epub 2022 Nov 30. PMID: 36643132; PMCID: PMC9836129

Uchida H, Ovitt CE. Novel impacts of saliva with regard to oral health. *J Prosthet Dent.* 2022 Mar;127(3):383-391. doi: 10.1016/j.prosdent.2021.05.009. Epub 2021 Jun 16. PMID: 34140141; PMCID: PMC8669010

Vásquez, J. M., & Delgado-Gaete, B. (2022). Factores extrínsecos implicados en la pigmentación de las resinas compuestas dentales. *Revista Estomatológica Herediana*, 32(3), 263-271.

Zhang L, Yu P, Wang XY. Surface roughness and gloss of polished nanofilled and nanohybrid resin composites. *J Dent Sci.* 2021 Oct;16(4):1198-1203. doi: 10.1016/j.jds.2021.03.003. Epub 2021 Mar 26. PMID: 34484588; PMCID: PMC8403785.

Zhañay Huiracocha, A. E. (2021). *Resinas compuestas evolución y tendencias Cuenca-Ecuador 2021.*

Zubrzycki J, Klepka T, Marchewka M, Zubrzycki R. Tests of Dental Properties of Composite Materials Containing Nanohybrid Filler. *Materials (Basel).* 2022 Dec 30;16(1):348. doi: 10.3390/ma16010348. PMID: 36614687; PMCID: PMC9821974

**Anexo 1.**

*Valores de pH de la substancia inmediatamente abierta la botella, a los 5 minutos luego de ser abierta la botella y cerrada y a los 30 minutos luego de la botella ser abierta y cerrada*

Bebida	pH inmediatamente abierto la botella	pH a los 5 minutos luego de ser abierta la botella y cerrada	pH a los 30 minutos luego de la botella ser abierta y cerrada
Coca Cola®	2.7	3.2	3.5
Sprite	3.4	3.8	4.2
Fanta	3.3	3.5	3.8

**Anexo 2**

*Valores de peso inicial y final de las muestras en contacto con las sustancias*

ID	Coca cola®		Sprite®		Fanta®	
	PESO MUESTRA INICIAL	PESO MUESTRA 15 DIAS DESPUES	PESO MUESTRA INICIAL	PESO MUESTRA 15 DIAS DESPUES	PESO MUESTRA INICIAL	PESO MUESTRA 15 DIAS DESPUES
1	0,0996	0,1072	0,0994	0,0986	0,0997	0,0921
2	0,0998	0,1028	0,0995	0,0941	0,0993	0,0972
3	0,0995	0,1057	0,0997	0,0948	0,0999	0,0933
4	0,0995	0,1065	0,0999	0,0987	0,0998	0,0972
5	0,0997	0,1034	0,0998	0,0976	0,0997	0,0955
6	0,0998	0,1046	0,0999	0,0983	0,0996	0,0984
7	0,0999	0,1098	0,0996	0,0994	0,0999	0,0969
8	0,0996	0,1045	0,0993	0,0981	0,0994	0,0957