

Efecto Erosivo “in Vitro” a Nivel de Microdureza del Esmalte de Premolares Superiores Producido por Tres Bebidas Carbonatadas, Ica-2025

In Vitro Erosive Effect at the Microhardness Level of the Enamel of Upper Premolars Produced by Three Carbonated Beverages, Ica-2025

Irvin Johan Alvaro López

midnight.92@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-5057-8327>

Red de Salud Puquio

Ayacucho – Perú

Millie Edith Alvaro López

milliedith22@gmsail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1472-8663>

Investigadora independiente

Ica – Perú

Zeida Marianela Alvaro López

zedial88@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3427-3256>

Instituto de Educación Superior

Pedagógico Público

Ayacucho – Perú

Herminio Alberto Alvaro López

bettoal14@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5469-2466>

Instituto de Educación Superior Tecnológico

Público “José María Arguedas”

Ayacucho – Perú

Janeth Butrón Gutierrez

janethbutron@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-8210-3440>

Red de Salud Puquio

Ayacucho – Perú

Katherine Elizabeth Álvaro Arotinco

katherinelyzabeth@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-7141-0918>

Red de Salud Puquio

Ayacucho – Perú

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i4.4555>

Artículo recibido: 07 de junio de 2025

Aceptado para publicación: 22 de septiembre de 2025.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i4.4555>

Efecto Erosivo “in Vitro” a Nivel de Microdureza del Esmalte de Premolares Superiores Producido por Tres Bebidas Carbonatadas, Ica-2025

In Vitro Erosive Effect at the Microhardness Level of the Enamel of Upper Premolars Produced by Three Carbonated Beverages, Ica-2025

Irvin Johan Alvaro López

midnight.92@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-5057-8327>

Red de Salud Puquio

Ayacucho – Perú

Zeida Marianela Alvaro López

zedial88@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3427-3256>

Instituto de Educación Superior Pedagógico Público

Ayacucho – Perú

Janeth Butrón Gutierrez

janethbutron@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-8210-3440>

Red de Salud Puquio

Ayacucho – Perú

Millie Edith Alvaro López

milliedith22@gmsail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1472-8663>

Investigadora independiente

Ica – Perú

Herminio Alberto Alvaro López

bettoal14@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5469-2466>

Instituto de Educación Superior Tecnológico Público “José María Arguedas”

Ayacucho – Perú

Katherine Elizabeth Álvaro Arotinco

katherinelyzabeth@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-7141-0918>

Red de Salud Puquio

Ayacucho – Perú

Artículo recibido: 07 de junio de 2025. Aceptado para publicación: 22 de septiembre de 2025.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

El objetivo principal de la investigación fue determinar el efecto erosivo a nivel de la microdureza del esmalte de premolares superiores producidas por las bebidas carbonatadas Coca Cola, Inca Kola y Kola Real in vitro en comparación con un grupo control, Ica-2025. La investigación fue de enfoque cuantitativo, tipo experimental, diseño preexperimental, muestra 40 premolares superiores, instrumento microdurómetro Vickers. Resultados obtenidos: la mayor variación de la microdureza del esmalte fue con Coca Cola siendo la medición basal $249,66 \pm 26,5 \text{ Kg/mm}^2$ y después a $153,18 \pm$

33, 0 Kg/mm²; equiparados con el grupo control hubo una diferencia media 111, 76 Kg/mm² IC95% [81, 45617 a 142, 06383]; seguido de Kola Real antes 214, 44 ± 17, 7 Kg/mm², posteriormente 160, 01 Kg/mm² ± 29, 2 Kg/mm² cotejado con el grupo control hubo discrepancia media de 69, 71 Kg/mm² IC95% [43, 97232 A 95, 44768] y mínima variación la bebida carbonatada Inca Kola antes 226, 27 ± 24, 0 Kg/mm² y después 178, 29 ± 32, 6 Kg/mm² comparado con el grupo control se encontró una diferencia de media 63, 26 Kg/mm² IC95% [30, 46013 a 96, 05987]. Con un p valor = 0, 000. En conclusión, se constató discrepancias significativas en la erosión de la microdureza superficial a nivel del esmalte de premolares superiores originados por las bebidas carbonatadas Coca Cola, Inka Cola y Kola Real in vitro en comparación con el grupo control en Ica en el año 2025.

Palabras clave: bebida carbonatada, esmalte dental, microdureza superficial

Abstract

The main objective of the investigation was to determine the erosive effect on the microhardness of the enamel of upper premolars produced by carbonated drinks Coca Cola, Inca Kola and Kola Real in vitro in comparison with a control group, Ica-2025. The investigation presents a quantitative approach, experimental type, pre-experimental design, samples of 40 upper premolars, Vickers microdurometer instrument. Results obtained: the greatest variation in the microhardness of the enamel was with Coca Cola, with a baseline measurement of 249.66 ± 26.5 Kg/mm² and then 153.18 ± 33.0 Kg/mm²; equated with the hub control group with a mean difference of 111.76 kg/mm² 95% CI [81.45617 to 142.06383]; followed by Kola Real before 214, 44 ± 17, 7 Kg/mm², later 160, 01 Kg/mm² ± 29, 2 Kg/mm² compared with the control group hub with an average discrepancy of 69, 71 Kg/mm² IC95% [43, 97232 To 95, 44768] and minimal variation in the carbonated drink Inca Kola before 226, 27 ± 24, 0 Kg/mm² and after 178, 29 ± 32, 6 Kg/mm² compared to the control group an average difference was found 63, 26 Kg/mm² IC95% [30, 46013 to 96, 05987]. With a p value = 0.000. In conclusion, significant discrepancies were found in the erosion of superficial microhardness at the level of the enamel of upper premolars caused by carbonated drinks Coca Cola, Inka Cola and Kola Real in vitro in comparison with the control group in Ica in the year 2025.

Keywords: carbonated drink, tooth enamel, surface microhardness

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons.



Cómo citar: Alvaro López, I. J., Alvaro López, Z. M., Butrón Gutierrez, J., Alvaro López, M. E., Alvaro López, H. A., & Álvaro Arotinco, K. E. (2025). Efecto Erosivo "in Vitro" a Nivel de Microdureza del Esmalte de Premolares Superiores Producido por Tres Bebidas Carbonatadas, Ica-2025. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 6 (4), 3915 – 3933.
<https://doi.org/10.56712/latam.v6i4.4555>

INTRODUCCIÓN

La investigación es de importancia fundamental porque permite mejorar la salud bucal del paciente por medio de lavados bucales después de la ingesta de bebidas carbonatadas o simplemente dejar de consumir poco a poco las bebidas para mejorar su salud bucal. El método empleado fue experimental, empleándose 40 piezas dentarias bovinas, divididas en cuatro grupos, según el producto de blanqueamiento empleado, 20 diente con pola lunate pola SDI (peróxido de hidrógeno 6%, control positivo) y suero fisiológico (control negativo), evaluándose la microdureza del esmalte in vitro, mediante la prueba Vickers, antes de la exposición, a las 24 horas y a los 7 días. Resultado: Existió una mayor disminución de la microdureza del esmalte dental tras la aplicación de los productos de blanqueamiento, siendo mayor el efecto a los 7 días con el producto 20 minutes dental white 319.94 a 282.48 Kg/mm², seguido de dazzling white (de 332.74 a 300.02 Kg/mm²) y pola lunate sdi (de 325.31 a 301.34 Kg/mm²), con discrepancias estadísticamente propias a la exposición de las bebidas carbonatadas, consiguiendo consecuencias dañinas al poner en contacto los premolares con sustancia de pH ácido provocando el deterioro dentario al ser sometido reiterativamente permitiendo un daño del esmalte molar es de la siguiente manera: coca cola®, seguido kola real® y por último inca kola®, llegando a la siguiente conclusión: que existe diferencia significativa entre las bebidas energizantes, con mayor o menor capacidad de disminuir la masa dental de manera independiente, las mismas produjeron erosión dentaria de manera específica al ingerir estas refrescos, por lo se dice que existe una relación directa entre el pH ácido y el daño de la masa dental por saborear energizantes de forma continua e independiente.

Acuña, S. (2021). El objetivo del estudio fue evaluar in situ el potencial erosivo de jugos de frutas amazónicas sobre el esmalte dental. Evaluándose in situ la microdureza superficial Vickers (MSV) del esmalte dental posterior a la exposición a las líquidos de aguaymanto (Physalis peruviana), carambola (Averrhoa carambola), canu canu (Myrciaria dubia), Coca cola considerado como el control positivo y el agua destilada como control negativo. Participaron quince voluntarios (18 a 30 años) quienes utilizaron placas palatinas para reproducir el medio de almacenamiento. Se colocaron 6 fracciones por plancha, las que fueron exhibidas en las bebidas 4 v/d (9:00 am, 11: 00 am, 13:00 pm y 15:00 pm) durante 5 minutos por 5 días. Por cada período erosivo se mostró a dos refrescos, seguidamente los conectores palatinos fueron recolocados en la boca de los participantes. Hubo un periodo de washout de 8 días entre cada ciclo. Se calculó la incompatibilidad de MSV antepuesto y subsiguientemente a la exhibición. El análisis de ANOVA/Tukey se utilizó para determinar las diferencias entre las bebidas en el programa SPSS 19, con un nivel de significancia de 0,5%. Los resultados de los cuatro grupos experimentales disminuyen la MSV del esmalte (p e (p e (e (p (p menor de 0.05 sin diferencia significativa entre ellos. Señalando que los extractos elaborados de aguaymanto, carambola y camu camu, son dañinos para la salud bucal.

Torres, R. (2024). El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de una bebida gasificada in vitro sobre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbrida y microhíbrida realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023. La metodología fue sustentada con el enfoque cuantitativo, de nivel explicativo, con diseño experimental, tomando como muestra a 40 cuerpos fraccionados en dos subgrupos; 20 considerada para la prueba de resina nanohíbrida y 20 para la prueba de resina microhíbrida; para obtener los datos como instrumento utilizó una ficha de observación. Como consecuencia del experimento se llegó a determinar que las bebidas gasificadas in vitro poseen una alta secuela sobre la microdureza de la resina nanohíbridas y microhíbridas realizado en HTL Certificate SAC – Lima 2023. Concluyendo se encontró que la bebida gasificada in-vitro presentó un resultado alto sobre la microdureza de la resina compuesta más en las nanohíbridas que en las microhíbridas realizado en HTL Certificate SAC – Lima 2023.

Espinoza (2017) en su estudio de investigación se observó que la coca cola produjo efectivamente una erosión del esmalte, el cual se traduce en micro-cavitaciones como producto de la desmineralización del tejido externo del diente. Del mismo modo, Wang YL (2014), sostuvo en sus resultados que los valores de pH de los refrescos estaban por debajo del valor de pH crítico (5.5) para la desmineralización del esmalte, y oscilaron entre 2.42 y 3.46. La bebida con ingredientes de ácido cítrico y ácido ascórbico tuvo la mayor acidez titulable (33,96 mmol OH (-) / L a pH 5,5 y 71,9 mmol OH (-) / L a pH 7). La exhibición a todos los refrescos consumidos repercutió una gran merma de la superficie del esmalte dental humano (7,28-34,07 μm durante 180 minutos de exposición).

Problema de Investigación

¿Cuál es el efecto erosivo a nivel a nivel de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores producidos por las bebidas carbonatadas coca cola, inka cola y kola real in vitro en comparación con el grupo control en Ica, 2025?

El objetivo general

- Determinar es el efecto erosivo a nivel a nivel de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores producidos por las bebidas carbonatadas coca cola, inca kola y kola real in vitro en comparación con el grupo control en Ica del 2025.

Los objetivos específicos

- Evaluar el efecto erosivo a nivel a nivel de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores antes y después de la exposición in vitro de la bebida carbonatada coca cola, en Ica-2025.
- Evaluar el efecto erosivo a nivel a nivel de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores producido la bebida carbonatada coca cola in vitro en comparación con el grupo control en Ica en el año 2025.
- Evaluar el efecto erosivo a nivel a nivel de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores antes y después de la exposición in vitro de la bebida carbonatada inca kola, en Ica-2025.
- Evaluar el efecto erosivo a nivel a nivel de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores producido la bebida carbonatada inca kola in vitro en comparación con el grupo control en Ica en el año 2025.
- Evaluar el efecto erosivo a nivel a nivel de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores antes y después de la exposición in vitro de la bebida carbonatada kola real, en Ica-2025 y
- Evaluar el efecto erosivo a nivel a nivel de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores producido la bebida carbonatada kola real in vitro en comparación con el grupo control en Ica en el año 2025.

Mientras que los problemas específicos: ¿Cuál es el efecto erosivo a nivel de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores antes y después de la exposición in vitro a la bebida carbonatada coca cola® en Ica el año 2025? ¿Cuál es el efecto erosivo a nivel de la microdureza superficial del esmalte de los premolares superiores producido por la bebida carbonatada coca cola® in vitro, en comparación con el grupo control en Ica en el año 2025? ¿Cuál es el efecto erosivo a nivel de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores antes y después de la exposición in vitro a la bebida carbonatada inca kola® en Ica el año 2025? ¿Cuál es el efecto erosivo a nivel de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores producido por la bebida carbonatada inca kola® in vitro, en comparación con el grupo control en Ica en el año 2025? ¿Cuál es el efecto

erosivo a nivel de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores antes y después de la exposición in vitro a la bebida carbonatada kola real® en Ica el año 2015? ¿Cuál es el efecto erosivo a nivel de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores producido por la bebida carbonatada kola real® in vitro, en comparación con el grupo control en Ica en el año 2025?

METODOLOGÍA

Con un enfoque de investigación cuantitativo porque permite medir fenómenos de manera objetiva, analizar datos numéricos y establecer relaciones causales entre variables. Este enfoque es útil para generalizar resultados, probar hipótesis y construir modelos predictivos, lo que lo hace valioso en diversas disciplinas

Tipo de investigación

Fue aplicada porque buscó soluciones directas a problemas prácticos y específicos, utilizando métodos científicos para mejorar o resolver situaciones concretas en la vida real. De la misma manera se enfocó en generar nuevo conocimiento, la investigación aplicada se centra en utilizar ese conocimiento para obtener resultados tangibles y aplicables en un contexto particular.

Diseño de investigación

Fue preexperimental, conformado por cuatro grupos aleatorizados corresponden a la subclasificación de diseño con grupo control externo e interno; cuyo gráfico es:

GE1	A	O1	X	O2
GE2	A	O1	X	O2
GE3	A	O1	X	O2
GE3	A	O1	-	O2

De donde:

GE1 = Grupo experimental (Coca cola)

GE2 = Grupo experimental (Inca kola)

GE3 = Grupo experimental (Kola real)

GC = Grupo control (Agua destilada)

A = Aliatorización

X = Manipulación de la variable con aplicación de bebidas carbonatadas coca cola, kola real e inca kola

O1 = Medición basal (Antes de aplicar la bebida carbonatada)

O2 = Medición (Después de aplicar la bebida carbonatada)

La técnica de recolección de datos fue la observación y los instrumentos utilizado fue la ficha de observación, permitiendo realizar las mediciones en el laboratorio de Investigación y Certificaciones High Technology

Laboratory Certificate "HTL" Lima-Perú. Se utilizó el método de dureza Vickers mediante un microdurómetro Vickers marca LG 1um-40X que fue programado para aplicar una carga de 100 g en un tiempo de 15 segundos. Las mediciones fueron realizadas por un perito especialista que realizó las indentaciones, se midieron sus diagonales y se promediaron, este valor, para trasladarlo a una tabla (BUEHLER Tablesfor Knoop and Vickers Hardness Numbers) donde se obtuvo la medida de la microdureza en kg/mm². Este procedimiento se realizó en 40 ejemplares, de los cuales se prefirieron 30 bloques de esmalte molar para el grupo experimental y 10 bloques de barniz dental para el grupo control.

El procedimiento se realizó a través de las mediciones en el laboratorio de investigación y certificaciones High Technology Laboratory Certificate "HTL" LIMA-Perú. Se utilizó el método de la dureza Vickers mediante un microdurómetro Vickers marca LG 1um-40X que fue programado para aplicar una carga de 100 g en un tiempo de 15 segundos. Las mediciones fueron realizadas por un perito especialista que efectuó las indentaciones, se midieron sus diagonales y se promediaron el valor, para trasladarlo a una tabla (BUEHLER Tablesfor Knoop and Vickers Hardness Numbers) donde se obtuvo la medida de la microdureza en Kg/mm². Este procedimiento se realizó con los 40 especímenes, eligiéndose 30 bloques de esmalte dental para el grupo experimental y 10 bloques de esmalte dental para el grupo control.

Las consideraciones éticas que guiaron el diseño y la ejecución del estudio, buscaron proteger los derechos de los participantes, garantizando la precisión de la investigación y asegurando la honestidad en la investigación. Esto incluye aspectos como la participación voluntaria, consentimiento informado, confidencialidad, anonimato, potencial de daño, transparencia de los resultados, respeto a las personas, búsqueda del bien, beneficencia, confidencialidad, anonimato para evitar riesgos en la investigación.

RESULTADOS

Tabla 1

Efecto erosivo a nivel de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores producido por las bebidas carbonatadas coca cola®, inca kola®, kola real® in vitro, en comparación con un grupo control en Ica- 2025

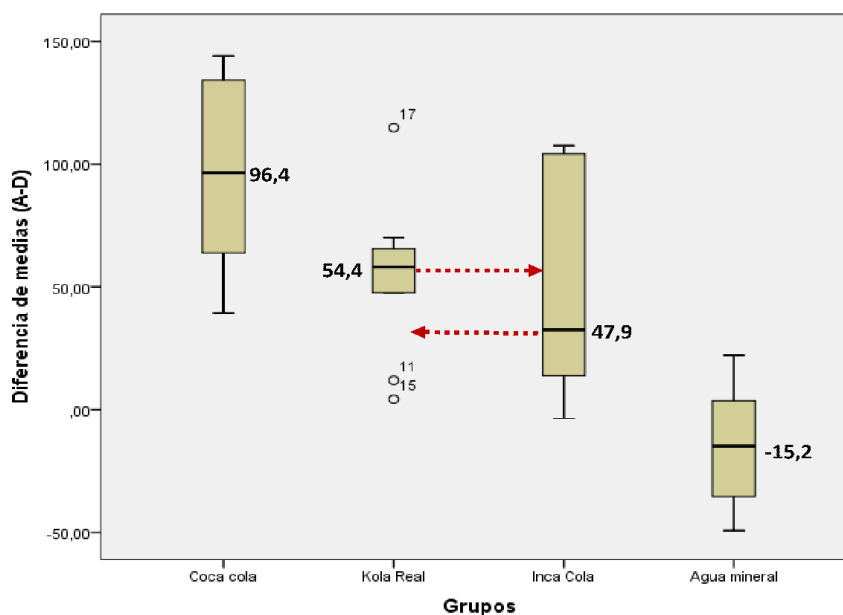
Grupos		Estadística descriptiva		Intervalo de confianza al 95,0 % para la media		Mínimo	Máximo
				Inferior	Superior		
	n	Media	DS				
Coca Cola	t	96,48	38,2	69,1197	123,8403	39,3	144,1
Kola Real	10	54,43	30,6	32,4707	76,3893	4,2	114,9
Inca Kola	10	47,98	43,3	16,9719	78,9881	-3,6	107,5
Agua mineral	10	-15,28	23,6	-32,1854	1,6254	-49,3	22,1
Total	40	45,9025	52,4	29,1221	62,6829	-49,3	144,1

Nota: Informe de ensayo.

El promedio del efecto erosivo in vitro de la superficie del esmalte obtenido de la diferencia entre las medias antes y después del ensayo disminuyó significativamente en el grupo que se aplicó la bebida carbonatada coca cola® 96,48 ± 38,2 Kg/mm² seguido por kola real® 54,43 ± 30,6 Kg/mm²; mientras que esta diferencia fue menor en el grupo de inca kola® 47,98 ± 43,3 Kg/mm² en comparación con el grupo control -15,28 ± 23,6 Kg/mm².

Gráfico 1

Comparación de medias



En el gráfico 1 se observa la comparación de medias (Kg/mm²) del efecto erosivo a nivel de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores producido por las bebidas carbonatadas coca cola®, inca kola®, kola real® in vitro, en comparación con un grupo control, lca- 2025.

Tabla 2

Efecto erosivo a nivel de la microdureza superficial del esmalte (Kg/mm²) de premolares superiores antes y después de la exposición in vitro a la bebida carbonatada coca cola® en lca el año 2025

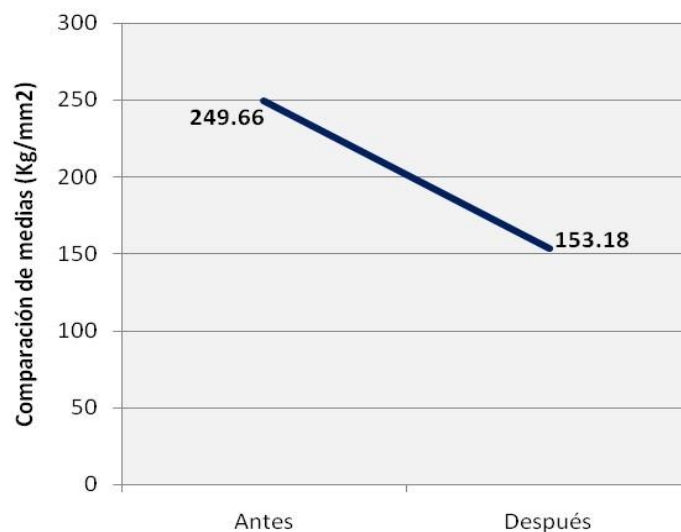
Coca Cola®	Estadística descriptiva				
	n	Media	DS	Mínimo	Máximo
Antes	10	249,66	26,5	204,7	293,9
Después	10	153,18	33,0	118,10	230,10

Nota: Ficha de recolección de datos.

Se encontró que el promedio de microdureza superficial del esmalte basal fue $249,66 \pm 26,5$ Kg/mm² y después de la aplicación de la bebida carbonatada coca cola disminuyó a $153,18 \pm 33,0$ Kg/mm² con una diferencia de medias de $96,48 \pm 38,2$. (Ver gráfico 2).

Gráfico 2

El efecto erosivo a nivel de la microdureza superficial del esmalte



En el gráfico 2 El efecto erosivo a nivel de la microdureza superficial del esmalte (Kg/mm2) de premolares superiores antes y después de la exposición in vitro a la bebida carbonatada Coca Cola® en Ica el año 2025.

Tabla 3

Efecto erosivo a nivel de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores producidos por la bebida carbonatada coca cola® in vitro, en comparación con el grupo control en Ica el año 2025

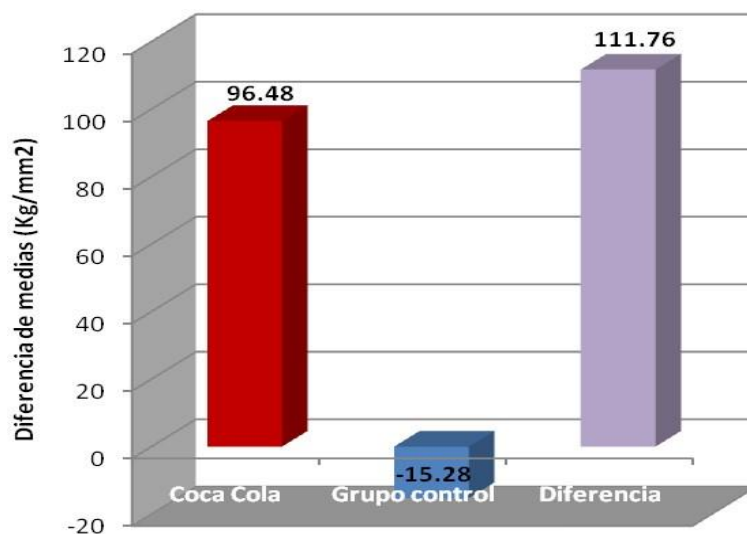
Grupos	Estadística descriptiva		Diferencia de las medias	
	Media	DS*	Diferencia	IC** al 95,0%
Coca cola	96,48	38,2	111,76	[81,45617 a 142,06383]
Grupo control	-15,28	23,6		

Nota: *DE= Desviación estándar. **IC= Intervalo de confianza.

Al análisis de la diferencia de las medias se encontró que la coca cola® disminuyó la microdureza superficial del esmalte en $96,48 \pm 38,2$ kg/mm2 mientras que el grupo control $-15,28 \pm 23,6$ kg/mm2; lo que equivale una diferencia de medias de 111,76 kg/mm2 con un IC95% [81,45617 a 142,06383] (Ver gráfico 3).

Gráfico 3

Comparación de medias de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores



En el gráfico 3 se realiza la comparación de medias de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores producido por la bebida carbonatada Coca Cola® in vitro, en comparación con el grupo control en Ica el año 2025.

Tabla 4

Efecto erosivo a nivel de la microdureza superficial del esmalte (Kg/mm²) de premolares superiores antes y después de la exposición in vitro a la bebida carbonatada inca kola® en Ica el año 2025

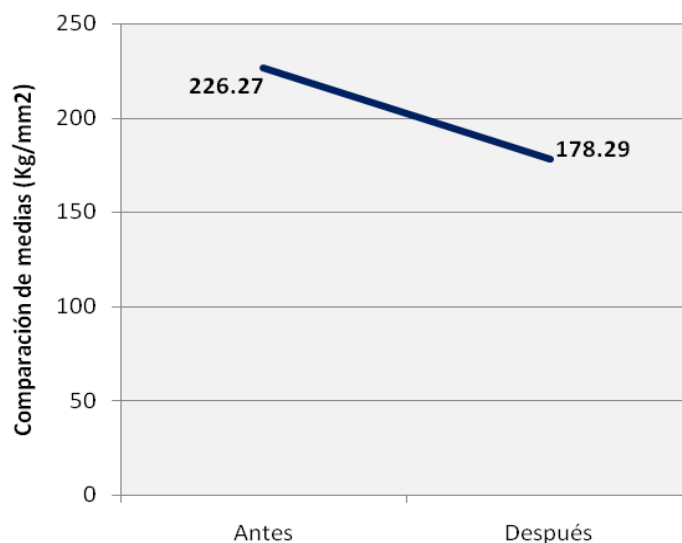
Inca Kola®	n	Estadística descriptiva			
		Media	DS	Mínimo	Máximo
Antes	10	226,27	24,0	176,40	253,20
Después	10	178,29	32,6	131,90	217,80

Nota: Ficha de recolección de datos.

Se encontró que el promedio de microdureza superficial del esmalte basal fue $226,27 \pm 24,0$ Kg/mm² y después de la aplicación de la bebida carbonatada inca kola® disminuyó a $178,29 \pm 32,6$ Kg/mm² con una diferencia de medias de $47,98 \pm 43,3$ (Ver gráfico 4).

Gráfico 4

Efecto erosivo a nivel de la microdureza superficial del esmalte



En el gráfico 4 se observa el efecto erosivo a nivel de la microdureza superficial del esmalte (Kg/mm2) de premolares superiores antes y después de la exposición in vitro a la bebida carbonatada inca kola® en Ica el año 2025.

Tabla 5

Efecto erosivo a nivel de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores producido por la bebida carbonatada inca kola® in vitro, en comparación con el grupo control en Ica el año 2025

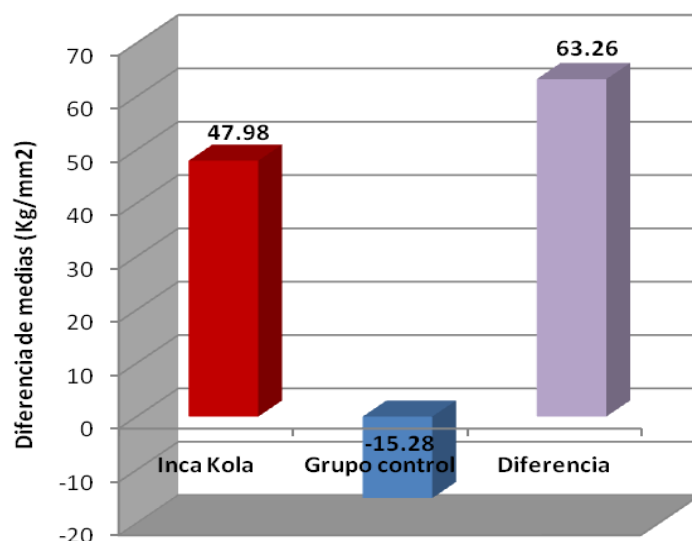
Grupos	Estadística descriptiva		Diferencia de las medias	
	Media	DS*	Diferencia	IC** al 95,0%
Inca kola®	47,98	43,3	63,26	[30,46013 a 96,05987]
Grupo control	-15,28	23,6		

Nota: *DE= Desviación estándar. **IC= Intervalo de confianza.

Al análisis de la diferencia de las medias se encontró que la inca kola® disminuyó la microdureza superficial del esmalte en $47,98 \pm 43,3$ kg/mm2 mientras que el grupo control $-15,28 \pm 23,6$ kg/mm2; lo que equivale una diferencia de medias de 63,26 kg/mm2 con un IC95% [30,46013 a 96,05987]. Ver gráfico 5).

Gráfico 5

Comparación de medias de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores



En el gráfico 5 se observa la comparación de medias de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores producido por la bebida carbonatada inca kola® in vitro, en comparación con el grupo control en Ica el año 2025.

Tabla 6

Efecto erosivo a nivel de la microdureza superficial del esmalte (Kg/mm²) de premolares superiores antes y después de la exposición in vitro a la bebida carbonatada kola real® en Ica el año 2025

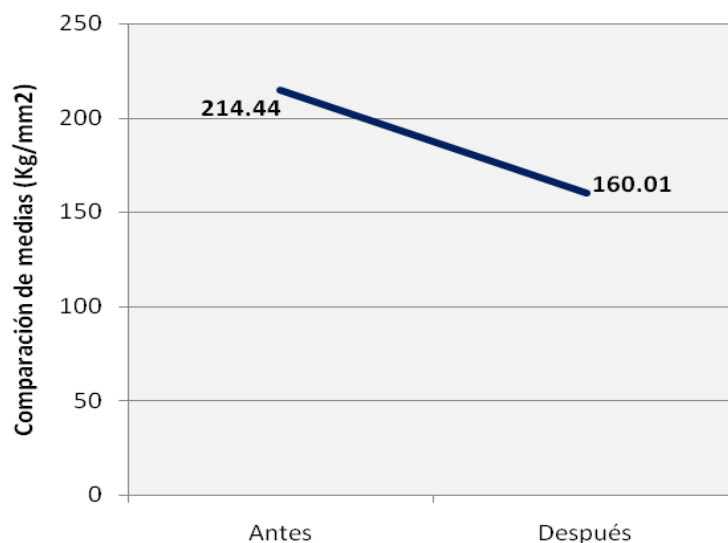
Kola Real®	n	Estadística descriptiva			
		Media	DS	Mínimo	Máximo
Antes	10	214,44	17,7	183,6	244,70
Después	10	160,01	29,2	118,10	210,90

Nota: Ficha de recolección de datos.

Se encontró que el promedio de microdureza superficial del esmalte basal fue $214,44 \pm 17,7$ Kg/mm² y después de la aplicación de la bebida carbonatada kola real® disminuyó a $160,01 \pm 29,2$ Kg/mm² con una diferencia de medias de $54,43 \pm 30,6$ (Ver gráfico 6).

Gráfico 6

Comparación de medias de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores



En el gráfico 6 se realiza la comparación de medias de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores producido por la bebida carbonatada inca kola® in vitro, en comparación con el grupo control en Ica el año 2025.

Tabla 7

Efecto erosivo a nivel de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores producido por la bebida carbonatada kola real® in vitro, en comparación con el grupo control en Ica el año 2025

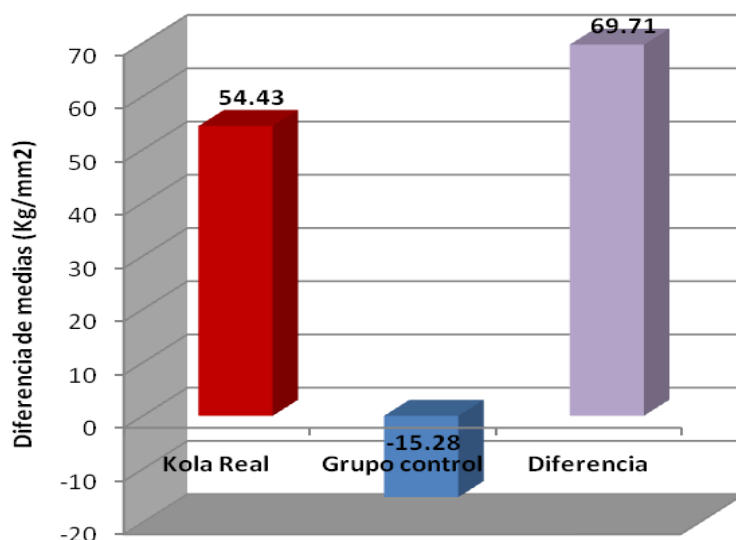
Grupos	Estadística descriptiva		Diferencia de las medias	
	Media	DS*	Diferencia	IC** al 95,0%
Kola Real®	54,43	30,6	69,71	[43,97232 a 95,44768]
Grupo control	-15,28	23,6		

Nota: *DE= Desviación estándar. **IC= Intervalo de confianza.

Al análisis de la diferencia de las medias se encontró que la kola real® disminuyó la microdureza superficial del esmalte en $54,43 \pm 30,6$ kg/mm² mientras que el grupo control $-15,28 \pm 23,6$ kg/mm²; lo que equivale una diferencia de medias de 69,71 kg/mm² con un IC95% [43,97232 a 95,44768] (Ver gráfico 7).

Gráfico 7

Comparación de medias de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores



En el gráfico 7 se observa la comparación de medias de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores producido por la bebida carbonatada kola real® in vitro, en comparación con el grupo control en Ica el año 2025.

Comprobación de hipótesis, técnicas estadísticas empleadas Hipótesis general

Hipótesis estadística: $H_0: A = B = C = D$

No existe diferencias en el efecto erosivo a nivel de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores producido por las bebidas carbonatadas coca cola®, inca kola®, kola real® in vitro, en comparación con un grupo control en Ica en el 2025.

$H_1: A \neq B \neq C \neq D$

Existe diferencias significativas en el efecto erosivo a nivel de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores producido por las bebidas carbonatadas coca cola®, inca kola®, kola real® in vitro, en comparación con un grupo control en Ica en el año 2025.

Nivel de significación: $\alpha = 0.05$

Estadística de prueba: Se procedió hallar la diferencia entre las medidas antes y después de la aplicación de las bebidas carbonatadas y dado que la diferencia presentó distribución normal (Kolmogorov Smirnov=0,092 $p=0,200$); se eligió para la contrastación empírica de la hipótesis la prueba paramétrica de análisis de varianza de un factor y se completó con una prueba Post Hoc de Tukey. la siguiente tabla:

Tabla 8

Análisis de varianza de un factor de la hipótesis general

Grupos	Comparaciones múltiples	Diferencia de medias	p	IC 95% Límite inferior	Límite superior
Coca cola®	Kola real	42,05	0,049	0,14	83,95
	Inca kola	48,50	0,018	6,59	90,40
	Agua mineral	111,76	0,000	69,85	153,66
Kola real®	Coca cola	-42,05	0,049	-83,95	-0,142
	Inca kola	6,450	0,976	-35,45	48,35
	Agua mineral	69,71	0,000	27,80	111,61
Inca kola®	Coca cola	-48,50	0,018	-90,40	-6,59
	Kola real	-6,45	0,976	-48,35	35,45
	Agua mineral	63,26	0,001	21,35	105,16
Agua mineral	Coca cola	-111,76	0,000	-153,66	-69,85
	Kola real	-69,71	0,000	-111,61	-27,80
	Inca kola	-63,26	0,001	-105,16	-21,35

Nota: ANOVA=17,562 gl= 3 p=0,000

Regla de decisión: Si el p-valor es menor al nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) rechazamos la hipótesis nula y validaremos la hipótesis alterna; pero si el p-valor es mayor o igual al nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) no podremos rechazar la hipótesis nula por lo que se concluirá con la hipótesis nula.

Toma de decisión: Como el p-valor es menor al nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) procedemos a rechazar la hipótesis nula (H_0) y validar la hipótesis alterna (H_1): "Existe diferencias significativas en el efecto erosivo a nivel de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores producido por las bebidas carbonatadas coca cola®, inca kola®, kola real® in vitro, en comparación con un grupo control en Ica en el año 2025".

A la comparación múltiple con la prueba Post Hoc de HSD Tukey se encontró que el efecto erosivo en el esmalte fue significativamente mayor en el grupo expuesto a la bebida carbonatada Coca Cola®; mientras que la Inca Kola® y Kola Real® fueron similares ($p=0,976$) diferente a su vez del grupo control.

Tabla 9

Subconjuntos de los grupos según la prueba Post Hoc HSD Tukey

Grupos	n	Subconjunto para alfa=0,05		3
		1	2	
Agua mineral	10	-15,2800		
Inca Kola®	10		47,9800	
Kola Real®	10		54,4300	
Coca cola®	10			96,4800
Sig.		1,000	0,976	1,000

Nota: Ficha de recolección de datos.

Grupos Estadística descriptiva Intervalo de confianza al 95,0 % para la media Mínimo Máximo

Categorización y Temas: Presenta las categorías y temas emergentes de los datos.

Citas de los Participantes: Incluye citas relevantes para apoyar los hallazgos (si es necesario).

DISCUSIÓN

Luego de la observación y análisis de todas las muestras, se comprobó que existen diferencias significativas en el efecto erosivo a nivel de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores producido por las bebidas carbonatadas coca cola®, inca kola®, kola real® n vitro, en comparación con un grupo control en lca en el año 2025. Según la tabla 1 se observa que el promedio del efecto erosivo in vitro de la superficie del esmalte obtenido de la diferencia entre las medias antes y después del ensayo disminuyó significativamente en el grupo que se aplicó la bebida carbonatada coca cola® $96,48 \pm 38,2$ Kg/mm² seguido por kola real® $54,43 \pm 30,6$ Kg/mm²; mientras que esta diferencia fue menor en el grupo de inca kola® $47,98 \pm 43,3$ Kg/mm² en comparación con el grupo control $-15,28 \pm 23,6$ Kg/mm². Estos resultados se sustentan con la información proporcionada por los nutricionistas quienes advierten que Coca-Cola y otros refrescos pueden ser perjudiciales para la salud como es el caso de erosión del esmalte dentario si se consumen en exceso (...) (Zero DT, 1996). Los resultados obtenidos son coincidentes con los de Vottari, D. (2022) manifiesta que el deterioro dental se originó desde el primer contacto con las bebidas de la estructura dental y no se halló una correspondencia continua entre el pH de las bebidas y el potencial erosivo. Con los de Camarena, J. y Pastrana, J. (2024) porque sus resultados con bebidas energizantes al poseer un pH bajo tienen la capacidad de desmineralizar la superficie del esmalte al ser expuestas de manera repetidas produjeron mayor erosión dental fue el mayor energizante Volt®, seguido del Red Bull® y en menor medida la bebida energizante Monster®. También Espinoza (2017) demostró que la coca cola erosiona el esmalte dental, traduciendo en micro-cavitaciones como consecuencia de la desmineralización del tejido exterior del diente. Del mismo modo, Wang YL (2014), sostuvo en sus resultados que los valores de pH de los refrescos estaban por debajo del valor de pH crítico (5.5) para la desmineralización del esmalte, y oscilaron entre 2.42 y 3.46. La bebida con ingredientes de ácido cítrico y ácido ascórbico tuvo la mayor acidez titulable (33,96 mmol OH (-) / L a pH 5,5 y 71,9 mmol OH (-) / L a pH 7). Los molares cuando son sometidos a la exposición de los refrescos repercutió un desgaste de la zona del esmalte dental humano (7,28-34,07 µm durante 180 minutos de exposición).

De la misma manera con Moreno, Narváez, y Bittner (2011), coincidieron con los resultados, donde el grupo de bebidas gaseosas provocó una mayor desmineralización en la superficie del esmalte dentario ($p=0,000$), continuado con el grupo de néctares y jugos ($p=0,000$). Sin embargo, el agua mineral purificadas y saborizadas no incitaron efectos sobre la destrucción de la zona del esmalte dental. Chinchay, H. (2023) Resultados: Existió una reducción significativa de la microdureza inicial del esmalte, al minuto y a los 10 minutos de exposición ($p \leq 0,05$), tanto para el Redoxon (323.83/ 322.99/280.78 Kg/mm²), Supradyn (343.53/342.72 /306.84 Kg/mm²) y Berocca plus (331.15/ 329.63 / 286.57 Kg/mm²), concluyendo que la erosión dental de los agregados vitamínicos bullentes aumentado con el periodo de exposición, produce la reducción de la microdureza del esmalte. Briceño, C. (2024) también sustentó que las bebidas energizantes de un pH bajo tienen la propiedad de desmineralizar el área exterior del esmalte dental al estar expuestas de forma periódica, por lo que destruye el esmalte; siendo la bebida que ocasiona mayor erosión dental fue el energizante Volt®, seguido de Red Bull® y en menor escala la bebida nominada Monster®, llegando a la siguiente conclusión: que existe diferencia significativa entre las bebidas energizantes, con mayor o menor capacidad de disminuir la masa dental de manera independiente, estas a su vez son capaces de producir erosión dentaria de modo específico de acuerdo a la bebida, existiendo una relación directa entre el pH más ácido y la pérdida de masa dentaria por beber energizante de modo independiente.

Acuña, S. (2021) manifestó que las bebidas en la unidad de medida en radiación efectiva antes y después de la exposición. El análisis de ANOVA/Tukey se utilizó para determinar las diferencias entre las bebidas en el programa SPSS 19, con un nivel de significancia de 0,5%. Las cuatro bebidas

experimentales redujeron la MSV del barniz dental ($p < 0.05$) sin diferencia significativa entre ellos. Arribando a que los jugos a base de canu canu, aguaymanto y carambola son potencialmente erosivos.

De la misma manera con Torres, R. (2024) quien investigó sobre la bebida gasificada in vitro tiene alto efecto sobre la microdureza de la resina compuesta nanohíbridas y microhíbridas realizado en HTL Certificate SAC – Lima, encontrando que la bebida gasificada in-vitro presentó un resultado alto sobre la microdureza de la resina compuesta más en las nanohíbridas que en las microhíbridas realizado en HTL Certificate SAC – Lima 2023.

Con respecto a las Implicancias de la investigación fueron muy oportunas y acertadas porque han permitido determinar hallazgos importantes que afectan al esmalte dental del hombre, por el consumo excesivo de bebidas carbonatadas; siendo también importante las implicaciones prácticas porque se concluyó que los resultados obtenidos se debe aplicar a la práctica diaria de cepillarse los dientes antes y después de consumir bebidas carbonatadas en exceso para evitar las variaciones en el esmalte dental y mejorar la higiene bucal; mientras que la implicancia teórica puede contribuir a la comprensión, sobre la importancia del efecto erosivo “in vitro” a nivel de la microdureza del esmalte de premolares superiores en el hombre, que permitan mejoras con la salud bucal y se evite la erosión del esmalte dentario.

En relación a las limitaciones a nivel internacional no se encontraron tesis actualizadas sobre las variables, con respecto a la metodología, hubo algunas restricciones porque el estudio fue “in vitro” por lo que los resultados se tomaron en cuenta como una simulación a las características propias de la boca del paciente, los hallazgos son referenciales más no extrapolables directamente hacia los pacientes. Las limitaciones operativas fueron debido a la carencia de laboratorio de materiales dentales que permita realizar las mediciones en Ica; este hecho fue superado con la autofinanciación que permitió enmendar gastos para transportar los bloques muestrales preservados en agua destilada a la ciudad de Lima.

Referentes a las reconveniones, los pacientes para que puedan tomar medidas de prevención sobre la ingesta de bebidas carbonatadas como coca cola, inca kola y kola real porque se ha comprobado que su consumo produce erosión dental provocando problemas en la salud bucal. A los odontólogos que promuevan la difusión de información sobre los efectos nocivos del consumo de bebidas carbonatadas en la salud bucal, a través de convenios con las instituciones públicas como educativas para educar a la población estudiantil a reducir el consumo de bebidas carbonatadas y con componentes perjudiciales para la salud. Sugerir a los pacientes a minimizar los efectos de la erosión dental con la aplicación tópica del flúor y el uso de sorbetes al momento de la ingesta de bebidas carbonatadas ácidas, a fin de disminuir el contacto entre las superficies dentales y estas. Concientizar a los padres con respecto a la salud oral de sus hijos y que sus labores no sean un impedimento para ello. Continuar con investigaciones futuras con una población numerosa y así tomar las medidas preventivas por parte de las instituciones involucradas.

Se obtuvo resultados bastante relevantes, las bebidas energizantes al poseer un pH bajo tienen la capacidad de desmineralizar la superficie del esmalte al ser expuestas de manera repetidas produjeron mayor erosión dental fue el mayor energizante Volt®, seguido del Red Bull® y en menor medida la bebida energizante Monster®.

CONCLUSIONES

Existieron diferencias significativas en el efecto erosivo a nivel de la microdureza superficial de esmalte de premolares superiores producido por las bebidas carbonatadas coca cola, inca kola y kola real in vitro comparados con un grupo control en la ciudad de Ica, siendo ($p=0,000$).

Se determinó que existió diferencia significativa en la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores antes y después de la exposición in vitro a la bebida carbonatada coca cola en la ciudad de Ica, siendo ($p=0,000$).

Existió mayor efecto erosivo a nivel de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores producidos por la bebida carbonatada coca cola in vitro en comparación con un grupo control en la ciudad de Ica, siendo ($p=0,000$).

Existió diferencias significativas en la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores antes y después de la exposición in vitro a la bebida carbonatada inca kola en la ciudad de Ica, siendo ($p=0,007$).

Existió mayor efecto erosivo a nivel de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores producido por las bebidas carbonatadas in vitro comparados con un grupo control en la ciudad de Ica, siendo ($p=0001$).

Existió diferencias significativas en la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores antes y después de la exposición in vitro a la bebida carbonatada kola real en la ciudad de Ica, siendo ($p=0,000$).

Existió mayor efecto erosivo a nivel de la microdureza superficial del esmalte de premolares superiores producidos por la bebida carbonatada kola real in vitro en comparación con un grupo control en la ciudad de Ica, siendo ($p=0,000$).

REFERENCIAS

Acuña, S. (2021). Potencial Erosivo de Jugos de Frutas Amazónicas. https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/8514/Potencial_AcunaFlores_Share_en.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Briceño, C. (2024). "Efecto Erosivo de Dos Productos de Blanqueamiento Casero de Venta Libre en el mercado sobre la microdureza del Esmalte, Estudio In Vitro". Universidad Norbert Wiener. <https://repositorio.uwiener.edu.pe/server/api/core/bitstreams/f0490e6e-5073-4756-bf92-0342e42eed05/content>

Camarena, J. y Pastrana, J. (2024). Efecto erosivo de las bebidas energizantes de consumo frecuente sobre el esmalte dental de bovinos, estudio in vitro-2024. Universidad Peruana Los Andes.

Chinchay, H. (2023). "Efecto erosivo de suplementos vitamínicos efervescentes sobre la microdureza del esmalte, estudio in vitro". Universidad Norbert Wiener. <https://repositorio.uwiener.edu.pe/server/api/core/bitstreams/12fbcc98-bda9-4248-b151-6259ee502422/content>

De La Cruz, J. (2014). Efecto Erosivo In Vitro de Tres Bebidas Carbonatadas Sobre el Esmalte Dentario. https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/9548/T037_73126422_76283379_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Espinoza, C. (2017), Estudio in Vitro del Efecto Erosivo en la Superficie del Esmalte Dental, por Acción de Tres bebidas Industrializadas Valoradas a Través del Peso Dental. <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/8d74b452-8e38-4fd9-b16e-9edce5ba0daa>

Guanoluisa, F. (2014). Estudio Invitro del Efecto Erosivo en la Superficie del Esmalte Dentario, por Acción de Tres Bebidas Artificiales no Alcohólicas, Valorado Através de la Microdureza Adamantina. Dialnet-EstudioInVitroDelEfectoErosivoEnLaSuperficieDelEsm-5596581.pdf

Marañón, G. (2019). Comparación del Efecto Erosivo "in vitro" de Tres Bebidas Tradicionales del Perú Sobre el Esmalte Dental <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/7083/Mara%C3%B1%C3%B3n%20Rioja%20Claudia%20Gisella.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Moreno, R.; Narvaez, C. y Bittner, S. (2011). Efecto In Vitro de las Bebidas Refrescantes Sobre la Mineralización de la Superficie del Esmalte Dentario de Piezas Permanentes Extraídas. Int. J. Ocontostomat. 2011 5(2): p. 157-163

Torres, R. (2024). "Efecto de Una Bebida Gasificada In Vitro Sobre la Microdureza de las Resinas Compuestas Manohíbridas y Microhíbrida Realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023". Universidad de Huánuco. <https://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14257/5535/Torres%20Bazan%2C%20Rosa%20ngela.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vottari, D. (2022). Efecto Erosivo de las Bebidas Carbonatadas Sobre la Estructura Dental: Revisión Sistemática. Universidad Europea. https://titula.universidadeuropea.com/bitstream/handle/20.50012880/1656/tfg_DomenicoVottari.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Wang YL. (2014). Potencial Erosivo de las Bebidas Gaseosas en el Esmalte Humano: Un Estudio In Vitro. J. Formos Med Assoc.2014 Nov.; 113 (11): 850-6. DOI: 01016/j.jfma.2014.06.002.Epub 2014Jul.

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons .