



Trabajo Original

Otros

Efectos de D-tagatosa, estevia y sacarosa sobre el pH y la actividad bacteriana oral en estudiantes de odontología. Ensayo controlado y aleatorizado

Effects of D-tagatose, stevia and sucrose on pH and oral bacterial activity in dentistry students. A randomized controlled trial

Maira Urrutia-Espinosa¹, Francisco Concha-Fuentealba¹, Héctor Fuentes-Barria^{1,2}, Lisse Angarita-Dávila³, María Eugenia Carrasco-Hernández¹, Raúl Aguilera-Eguía⁴, Miguel Alarcón-Rivera^{5,6}, Olga Patricia López-Soto⁷

¹Escuela de Odontología. Facultad de Odontología. Universidad Andrés Bello. Concepción, Chile. ²Universidad Arturo Prat. Iquique, Chile. ³Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Medicina. Universidad Andrés Bello. Concepción, Chile. ⁴Departamento de Salud Pública. Facultad de Medicina. Universidad Católica de la Santísima Concepción. Concepción, Chile. ⁵Escuela de Ciencias del Deporte y Actividad Física. Facultad de Salud. Universidad Santo Tomás. Talca, Chile. ⁶Facultad de Medicina. Universidad Católica del Maule. Chile. ⁷Facultad de Salud. Universidad Autónoma de Manizales. Manizales, Colombia

Resumen

Introducción: la estevia y la D-tagatosa han demostrado ser capaces de reducir la ingesta total de calorías e hidratos de carbono como sustitutos de la sacarosa, mostrando un efecto estabilizador del pH y la proliferación bacteriana.

Objetivo: evaluar el efecto de D-tagatosa, estevia y sacarosa sobre el pH salival y la actividad bacteriana en estudiantes de odontología.

Metodología: estudio controlado de grupos paralelos y aleatorizados con cegado simple, cuya muestra consideró tres grupos sometidos a un enjuague bucal de D-tagatosa ($n = 10$), estevia ($n = 10$) y sacarosa ($n = 10$). Estas soluciones se suministraron durante 1 minuto en una dosis única concentrada al 6,4 %. La recolección de datos y el análisis consideraron el registro del pH salival 5 min antes de la exposición al edulcorante, inmediatamente tras la expulsión del enjuague bucal y a los 15 min, 30 min, 45 min y 48 horas. El conteo del número final de unidades formadoras de colonias por mL (UFC/mL) utilizó las muestras salivales obtenidas inmediatamente tras la exposición al edulcorante en conjunto con la muestra obtenida a los 30 minutos posteriores, realizándose los cultivos sobre placas de agar.

Resultados: D-tagatosa, estevia y sacarosa presentan diferencias significativas sobre el UFC/mL total a los 30 minutos ($p < 0,001$), mientras que el pH salival plasmó diferencias significativas a las 48 horas posteriores a la administración ($p < 0,001$).

Conclusión: D-tagatosa, estevia y sacarosa presentan diferencias significativas sobre el UFC/mL total y el pH salival, siendo estos hallazgos un posible indicativo de un efecto inhibitorio parcial del metabolismo bacteriano.

Palabras clave:

D-tagatosa. Estevia. Sacarosa. Concentración de iones de hidrógeno. Ensayo de unidades formadoras de colonias.

Recibido: 03/04/2024 • Aceptado: 06/06/2024

Conflicto de intereses: los autores declaran la no existencia de conflictos de intereses relacionados con el estudio.

Inteligencia artificial: los autores declaran no haber usado inteligencia artificial (IA) ni ninguna herramienta que use IA para la redacción del artículo.

Urrutia-Espinosa M, Concha-Fuentealba F, Fuentes-Barria H, Angarita-Dávila L, Carrasco-Hernández ME, Aguilera-Eguía R, Alarcón-Rivera M, López-Soto OP. Efectos de D-tagatosa, estevia y sacarosa sobre el pH y la actividad bacteriana oral en estudiantes de odontología. Ensayo controlado y aleatorizado. Nutr Hosp 2024;41(5):1091-1097
DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.05253>

Correspondencia:

Héctor Fuentes-Barria. Escuela de Odontología. Facultad de Odontología. Universidad Andrés Bello. Autop. Concepción-Talcahuano 7100. 4260000 Concepción, Talcahuano, Bío Bío. Chile
e-mail: hectorfuentesbarria@gmail.com

Abstract

Background: stevia and D-tagatose have shown a reduction in total calorie and carbohydrate intake as a substitute for sucrose, demonstrating a stabilizing effect on pH and bacterial proliferation.

Objective: to evaluate the effect of D-tagatose, stevia and sucrose on salivary pH and bacterial activity in odontology students.

Methodology: a controlled study of parallel and randomized groups with a single blind, whose sample considered three groups subjected to a mouthwash of D-tagatose ($n = 10$), stevia ($n = 10$) and sucrose ($n = 10$). These solutions were administered over 1 minute in a single 6.4 % concentrated dose. Data collection and analysis considered the recording of salivary pH 5 min before exposure to the sweetener, immediately after expulsion of the mouthwash and 15 min later, 30 min, 45 min and 48 hours. The counting of the final number of colony-forming units per mL (CFU/mL) was counted using the salivary samples obtained immediately after exposure of the sweetener together with the sample obtained 30 minutes later, with the cultures performed on agar plates.

Results: D-tagatose, stevia and sucrose presented significant differences in total CFU/mL at 30 minutes ($p < 0.001$), while salivary pH showed significant differences at 48 hours after administration ($p < 0.001$).

Conclusion: D-tagatose, stevia and sucrose present significant differences in total CFU/mL and salivary pH, these findings being a possible indication of a partial inhibitory effect on bacterial metabolism.

Keywords:

D-tagatose. Stevia. Sucrose. Hydrogen ion concentration. *Streptococcus mutans*. Colony-forming units assay.

INTRODUCCIÓN

Las caries dentales son la enfermedad infecciosa más recurrente a nivel mundial, siendo su etiología atribuida a múltiples factores como el huésped, la saliva, la flora bacteriana y la dieta, entre otros, cuyas implicancias impactan directamente sobre la calidad de vida (1,2).

En cuanto a la prevalencia de la caries dental, durante la última década, en base a los criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), se han reportado 578 millones de casos en pacientes con dentición decidua, correspondientes a una prevalencia global del 48 %, siendo Oceanía (82 %), Asia (52 %) y América (48 %) los continentes con mayores casos, mientras que en África (30 %) y Europa (43 %) se han observado las menores prevalencias (3). Estos hallazgos se han atribuido principalmente a los nuevos hábitos alimentarios, donde prácticas culturales como ritos, creencias y valores han promovido la incorporación del azúcar fermentable, atribuida a potenciales riesgos sobre la proliferación de la placa bacteriana y la caries dental (3,4).

En la actualidad se sabe que la placa dental expuesta a azúcares como la sacarosa podría producir ácidos rápidamente, conllevando caídas rápidas del potencial de hidrógeno (pH), seguidas de una recuperación gradual hacia el pH de la placa de referencia (5,6), razón por la cual la industria química y alimentaria, a través de regulaciones aprobadas por organismos como la Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA, por sus siglas en inglés), el Códex Alimentario y la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA, por sus siglas en inglés), se ha enfocado en la búsqueda y desarrollo de edulcorantes capaces de sustituir tanto el dulzor como los efectos calóricos de los carbohidratos (7,8), siendo los azúcares como la sacarosa sustituidos por edulcorantes no calóricos (ENC) como la estevia y la D-tagatosa, producto de sus posibles efectos sobre parámetros metabólicos en algunas poblaciones de riesgo como los diabéticos y obesos (9-11).

Entre los efectos sistémicos de los ENC se ha observado una contribución al control del aporte calórico, cuyas consecuencias pueden conllevar mejoras sobre la estabilización del pH salival oral relacionado con la inhibición bacteriana (*Streptococcus mutans*)

(6,10,12,13), donde la D-tagatosa ha reportado efectos similares a los de la estevia sobre los niveles de glucosa, producto de posibles interferencias sobre la absorción de carbohidratos por causa de la inhibición tanto de la absorción de disacáridos a nivel intestinal como de la gluconeogénesis a nivel hepático, contribuyendo estos mecanismos a reducir los niveles de colesterol, además de estabilizar la placa bacteriana relacionada con el pH salival en comparación con los azúcares fermentables, donde la ingesta diaria recomendada para el esteviol alcanza los 4 mg/kg de peso corporal, mientras que para la D-tagatosa no existen registros de niveles de ingesta a nivel local, a pesar de su masivo consumo (3,11,14,15).

Por esta razón, la finalidad de este estudio fue evaluar el efecto de la D-tagatosa, la estevia y la sacarosa sobre el pH salival y la actividad bacteriana en estudiantes de odontología.

METODOLOGÍA

DISEÑO

Estudio controlado de grupos paralelos y aleatorizados con cegado simple, elaborado en base a la declaración "Consolidated Standards of Reporting Trials" (CONSORT) (16). Este protocolo fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Central de Chile: Acta N° 53/2023, en concordancia a la Declaración de Helsinki (17).

ELEGIBILIDAD

La muestra consideró 30 estudiantes de odontología que fueron invitados a las instalaciones de la Universidad Nacional Andrés Bello, campus Concepción (Chile), donde un profesional especialista en odontología comprobó la pertinencia de la selección del paciente, entregando al participante una breve descripción por escrito del estudio con su objetivo, acompañada de un consentimiento informado que, una vez firmado, permitió evaluar el pH salival y la actividad bacteriana de los participantes sometidos a soluciones edulcorantes. Los participantes cumplieron los siguientes criterios de elegibilidad:

Criterios de inclusión

- Estudiantes de entre 18 a 30 años pertenecientes a la Universidad Nacional Andrés Bello, campus Concepción (Chile).

Criterios de exclusión

- Estudiantes con algún tipo de enfermedad crónica no transmisible y/o enfermedad bucal diagnosticada.
- Estudiantes que no consumen edulcorantes o sacarosa diariamente.
- Estudiantes que declaren poseer algún tipo de reacción alérgica o intolerancia.
- Estudiantes con una puntuación igual o mayor a 4 en 3 o más dientes según la International Caries Detection and Assessment System II (ICDAS II).
- Estudiantes portadores de aparatos de ortodoncia (fija o removible).
- Estudiantes sometidos a terapia antibiótica menor a 4 semanas previo al estudio.
- Estudiantes que no acepten o no firmen el consentimiento informado.

INTERVENCIÓN

Antes de comenzar la intervención se consideró una evaluación de salud oral a través del índice ICDAS II, cuyo uso masificado permite categorizar la caries dental. Este índice considera la presencia y evolución de las caries, además del estado de restauración de la pieza dental, evaluándose el análisis visual y táctil de la pieza dental a través de una escala tipo Likert con valores de 0 a 6, donde 0 denota la pieza libre de caries y 6 la caries penetrante (18). Adicionalmente, a través de un cuestionario estandarizado, se obtuvieron los datos sociodemográficos, permitiendo ambos instrumentos corroborar los criterios de elegibilidad.

La intervención se realizó en las instalaciones de la clínica odontológica perteneciente a la Universidad Nacional Andrés Bello, campus Concepción (Chile). Esta consistió en la administración de una solución de enjuague bucal con base de sacarosa granulada (lanza, Chile), estevia en sachet (lanza, Chile) y D-tagatosa granulada (AluSweet Biofoods, Chile), donde cada solución suministrada fue preparada al 6,4 % sobre agua destilada de pH neutro, siguiendo recomendaciones previas (19-21).

La administración de cada solución estuvo a cargo de un profesional especialista en odontología, quien entregó a cada participante una única dosis de 20 mL de enjuague bucal para aplicar durante 1 minuto, distribuyéndose estas tres soluciones entre tres grupos de 10 integrantes asignados de forma probabilística.

RESULTADOS DE INTERÉS

Se obtuvieron seis muestras de 10 mL de saliva por participante, obteniéndose la primera 5 minutos antes de la exposición

al edulcorante, mientras que, después de la eliminación del enjuague, se realizó la obtención de la segunda toma de muestra (0 min), repitiéndose el mismo proceso a los 5, 15, 30, 45 minutos posteriores y valorándose adicionalmente el pH tras 48 horas de aplicada la última solución.

El pH salival fue evaluado por medio del medidor Edge® Blu con Electrodo de pH Bluetooth® Smart - HI2202 (HANNA® Instruments), cuyo calibrado se realizó a través de dos soluciones estándar (7,1 y 10,1 pH), permitiendo obtener lecturas con $\pm 0,2$ mV de exactitud. Las muestras de saliva obtenidas de los participantes se depositaron en potes plásticos con tapa, previamente esterilizadas y rotuladas con números del 1 al 6 para el control de los tiempos, el nombre del estudiante y la inicial del producto designado para la identificación del edulcorante utilizado. Posteriormente, las muestras fueron trasladadas en un 'cooler' al laboratorio de química de la universidad, en donde se trasvasaron a vasos de precipitados que permitieran que la sonda de pH pudiera sumergirse en cada medición, procurando no exceder el máximo nivel de inmersión, para luego agitar la muestra suavemente sobre una vibradora, esperando la estabilización de la lectura y el registro del pH utilizando una planilla Excel según recomendación previa (22).

Por otro lado se realizó un conteo del número final de unidades formadoras de colonias por mL (UFC/mL), para lo cual se procesaron las muestras salivales obtenidas antes de la administración del edulcorante y a los 30 minutos posterior al enjuague. Estas fueron procesadas por el laboratorio de microbiología de la universidad, en donde se trabajaron con un factor de disolución de -7, donde se mezclaron 900 microlitros de agua destilada estéril y 100 microlitros de saliva, que se traspasaron a tubos desechables de 1.5 ml (Eppendorf) por medio de una pipeta graduada en conjunto con puntas de mezclar desechables. De la solución obtenida se extrajeron 50 microlitros para la realización de una siembra sobre placas de agar Mitis Salivarius (Winkler Ltda.). La distribución del contenido sobre el agar se realizó en forma de zig zag con un asa calibrada, plástica, desechable y estéril. Las placas procesadas fueron rotuladas con la inicial del producto utilizado y con el número 1 o 2, dependiendo de si la muestra correspondía a la exposición anterior a la solución o posterior a esta, para luego introducirse en una estufa con ambiente aerobio Labtech modelo LIB-150M, sometiéndolas a 37 °C por 48 horas. Transcurrido el tiempo de incubación se realizó el análisis macroscópico con una lupa Spence (10 x) para el recuento de colonias sobre las placas de Petri y un análisis morfológico de las colonias, considerando los parámetros correspondientes a la adherencia, la coloración (café grisáceas), la superficie (rugosa), la apariencia (vidrio esmerilado), la consistencia (dura) y la ausencia de disgregación de las colonias a la manipulación. Finalmente, todos estos procedimientos permitieron cuantificar las bacterias dentro de un rango de 100 a 1000 UFC/ml y de más de 100.000 UFC/ml (23-26).

ALEATORIZACIÓN

La secuencia de aleatorización se creó usando un generador de secuencia aleatoria 'online' (<https://www.alazar.info/genera->

de-secuencia-de-numeros-desordenada), realizándose este proceso de forma estratificada por centro a través de una asignación 1:1, utilizando tamaños de bloque equivalentes. Los participantes se asignaron al azar siguiendo un método simple de aleatorización codificada.

ENMASCARAMIENTO

El enmascaramiento se realizó por el método simple, donde a los participantes solo se les informó de que estarían evaluando tres edulcorantes de forma aleatoria, sin entregar ninguna otra información que diese a conocer el producto designado.

TAMAÑO MUESTRAL

Los 30 alumnos de sexto año inscritos en el periodo de 2023 en la carrera de odontología impartida por la Universidad Nacional Andrés Bello, campus Concepción (Chile), determinaron el tamaño de muestra, donde se estableció un intervalo de confianza (IC) del 95 % y un margen de error del 1 %, obteniéndose un tamaño de muestra ideal de 30 participantes.

ANÁLISIS DE DATOS

Los datos se exportaron al SPSS versión 27.0 para sistema operativo Windows. Para la descripción de variables se utilizaron los estadísticos media y desviación estándar, mientras que para establecer la distribución de los datos se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk. Posteriormente, para detectar diferencias entre los grupos de pH en los edulcorantes, se realizaron análisis factoriales mixtos a través de la prueba ANOVA combinada con la prueba de Bonferroni o de Dunnett post-hoc, dependiendo de la homogeneidad de las varianzas de las muestras. Finalmente, para todos los análisis se consideró un nivel de significancia bilateral de 0,05.

RESULTADOS

La figura 1 expone el diseño del estudio, en el cual, de un total de 30 estudiantes universitarios inicialmente elegibles, 30 cum-

plieron los criterios de inclusión y fueron asignados de manera aleatoria al grupo con sacarosa ($n = 10$), D-tagatosa ($n = 10$) y estevia ($n = 10$). Es relevante señalar que no se registraron abandonos a lo largo de la intervención.

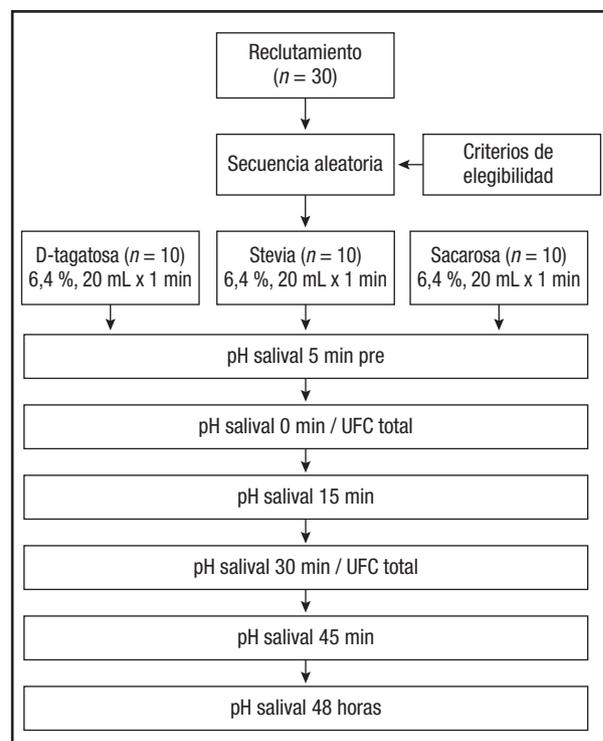


Figura 1.

Diagrama de flujo del diseño del estudio.

En la tabla I se plasman los resultados de las características etarias y de salud oral, apreciándose homogeneidad tanto en la edad ($p = 0,492$) como en la salud oral ($p = 0,456$) entre los grupos de edulcorantes.

La tabla II reporta los resultados de pH salival en función del tiempo, donde solo se observan diferencias significativas entre grupos de edulcorantes a las 48 horas posteriores a la suministración ($p < 0,001$). En este contexto, tanto la D-tagatosa ($p < 0,001$) como la estevia ($p = 0,001$) plasman cambios significativos en comparación con la sacarosa. No obstante, no se aprecian diferencias significativas al comparar ambos edulcorantes entre sí ($p = 0,137$).

Tabla I. Características etarias y orales de la muestra estudiada según los grupos de edulcorantes ($n = 30$)

Variables	Stevia ($n = 10$)	D-tagatosa ($n = 10$)	Sacarosa ($n = 10$)	F	p
	X ± DS	X ± DS	X ± DS		
Edad	23,10 ± 2,23	22,20 ± 2,48	21,7 ± 3,09	0,728	0,492
ICDAS II	1,40 ± 1,92	2,21 ± 1,31	2,13 ± 1,40	0,809	0,456

X: media; DS: desviación estándar; F: estadístico F; p: valor de p.

Tabla II. Diferencias de pH salival entre grupos de edulcorantes según el tiempo ($n = 30$)

pH salival	Stevia ($n = 10$)	D-tagatosa ($n = 10$)	Sacarosa ($n = 10$)	F	p
	X ± DS	X ± DS	X ± DS		
5 min antes	7,48 ± 0,31	7,55 ± 0,32	7,57 ± 0,30	0,240	0,788
0 min	7,41 ± 0,17	7,25 ± 0,51	7,08 ± 0,66	1,156	0,330
15 min	7,59 ± 0,47	7,51 ± 0,30	7,51 ± 0,49	0,118	0,889
30 min	7,66 ± 0,30	7,60 ± 0,27	7,68 ± 0,57	0,096	0,909
45 min	7,57 ± 0,36	7,68 ± 0,26	7,54 ± 0,46	0,367	0,696
48 horas	5,14 ± 0,37	5,37 ± 0,20	4,69 ± 0,77	19,371	< 0,001
Comparación entre grupos edulcorante a las 48 horas					
Par	Diferencias medias	Error estándar	IC 95 %		p
			Lim inf.	Lim sup.	
Stevia/Sacarosa	0,44600	0,11072	0,1634	0,7286	0,001
D-tagatosa/Sacarosa	0,67800	0,11072	0,3954	0,9606	< 0,001
D-tagatosa/Stevia	0,23200	0,11072	-0,0506	0,5146	0,137

X: media; DS: desviación estándar; F: estadístico F; IC: Intervalo de confianza; Lim inf.: límite inferior; Lim sup.: límite superior; p: valor de p.

Tabla III. Diferencias de UFC total entre grupos de edulcorantes según tiempo ($n = 30$)

pH salival	Stevia ($n = 10$)	D-tagatosa ($n = 10$)	Sacarosa ($n = 10$)	F	p
	X ± DS	X ± DS	X ± DS		
0 min	548,50 ± 45,45	582,80 ± 35,03	572,40 ± 41,61	1,847	0,177
30 min	441 ± 47,77	463,60 ± 42,38	668,20 ± 32,89	91,081	< 0,001
Comparación entre grupos edulcorante a las 48 horas					
Par	Diferencias medias	Error estándar	IC 95 %		p
			Lim inf.	Lim sup.	
Sacarosa/Stevia	227,200	18,547	179,86	274,54	< 0,001
Sacarosa/D-tagatosa	204,600	18,547	0,3954	0,9606	< 0,001
D-tagatosa/Stevia	22,600	18,547	-24,74	69,94	0,701

X: media; DS: desviación estándar; F: estadístico F; IC: Intervalo de confianza; Lim inf.: límite inferior; Lim sup.: límite superior; p: valor de p.

En la tabla III se muestran los valores totales del conteo de UFC/mL, reportándose diferencias significativas entre los 3 grupos de edulcorantes a los 30 min posteriores a la administración ($p < 0,001$). En este sentido, tanto la D-tagatosa ($p < 0,001$) como la estevia ($p < 0,001$) plasman cambios significativos en comparación con la sacarosa. No obstante, no se aprecian diferencias significativas al comparar ambos edulcorantes entre sí ($p = 0,701$).

DISCUSIÓN

El propósito de este estudio fue evaluar el efecto de D-tagatosa, estevia y sacarosa sobre el pH salival y la actividad bacteriana en estudiantes de odontología. Los resultados de las mediciones de pH salival evidenciaron diferencias significativas pasadas 48 horas tras la administración de los tres grupos edulcorantes, mientras que el UFC/mL total solo mostró

diferencias significativas posteriores a los 30 minutos desde la administración del edulcorante.

En cuanto a las medidas basales, se aprecia una homogeneidad que indica que los tres grupos poseían un rango etario similar relacionado con una buena salud oral, reflejada en la ausencia de caries activas y de enfermedad periodontal según la puntuación ICDAS II (18), permitiendo inferir por tanto un bajo nivel de proliferación bacteriana (27,28). No obstante, a pesar de la baja proliferación bacteriana de base, se aprecian también cambios visibles sobre el esmalte dental (ICDAS II < 2) en el grupo sometido a la estevia, mientras que los grupos sometidos a la D-tagatosa y la sacarosa muestran cambios detectables (ICDAS II < 3) (18).

En este contexto, en la literatura se ha reportado que la estevia suministrada como enjuague bucal puede generar efectos inhibitorios sobre la concentración de placa bacteriana luego de una hora desde la administración, mientras que la D-tagatosa ha mostrado poder reducir la producción de ácido y la síntesis de glucano vinculadas al crecimiento de *S. mutans* y GS5, conllevando la administración de ambos edulcorantes un posible efecto restaurador del pH oral (11,29,30) y siendo estos hallazgos contradictorios a los reportes del presente estudio, cuyos resultados indican que el pH salival obtenido a las 48 h presenta una acidificación significativa que daría cuenta de un potencial riesgo bucal ($\text{pH} \leq 6,49$) en los tres grupos de edulcorantes en comparación con sus medidas basales (31).

Este comportamiento se podría explicar en parte por la formulación comercial de los tres grupos de edulcorantes, cuyos componentes presentan algunos agentes excipientes como oligosacáridos, que, si bien están destinados a favorecer la consistencia y el sabor del producto, también pueden producir un proceso fermentativo que explicaría el consecuente descenso del pH salival relacionado con un potencial riesgo bucal (31,32). En este contexto, el proceso de inhibición del crecimiento de colonias bacterianas (*S. mutans*, *S. oralis* y *S. gordini*) producto del metabolismo glucolítico, atribuido tradicionalmente a la D-tagatosa y la estevia en forma individual o combinada con glucosa o sacarosa, no sería efectivo por causa de la ineficacia de los formatos comerciales (13,32).

Del mismo modo, esta hipótesis se puede corroborar al observar los reportes del UFC/mL, cuyos valores dan cuenta de un posible efecto inhibitorio de la estevia y la D-tagatosa expresado en la disminución significativa en ambos grupos (Stevia: -107 UFC/mL; D-tagatosa: -119 UFC/mL), mientras que las muestras salivales estimuladas con sacarosa mostraron un significativo aumento (96 UFC/mL), concordando así este comportamiento con los reportes de la literatura (11,13,33).

Los hallazgos del presente estudio están limitados en su validez externa puesto que los suplementos comerciales disponibles en el mercado nacional poseían excipientes (32). Del mismo modo, la exposición de los medios de cultivo se realizó en un ambiente aerobio sin considerar un aislamiento de géneros de *Streptococcus* a través de bacitracina o sacarosa (25). Por estas razones, cabe mencionar que se debe considerar que el presente estudio se llevó a cabo en una única univer-

sidad. Por tanto, la generalización de estos hallazgos a otras poblaciones o contextos podría ser limitada y debe tomarse con precaución.

CONCLUSIÓN

Las soluciones de D-tagatosa, estevia y sacarosa solo muestran diferencias significativas sobre el pH salival a las 48 horas, mientras que el UFC/mL total reportó diferencias significativas a los 30 minutos de la administración, siendo estos hallazgos un posible indicativo de un efecto inhibitorio parcial del metabolismo bacteriano.

BIBLIOGRAFÍA

1. Teshome A, Muche A, Girma B. Prevalence of Dental Caries and Associated Factors in East Africa, 2000-2020: Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Public Health* 2021;9:645091. DOI: 10.3389/fpubh.2021.645091
2. Borg-Bartolo R, Rocuzzo A, Molinero-Mourelle P, Schimmel M, Gambetta-Tessini K, Chaurasia A, et al. Global prevalence of edentulism and dental caries in middle-aged and elderly persons: A systematic review and meta-analysis. *J Dent* 2022;127:104335. DOI: 10.1016/j.jdent.2022.104335
3. Uribe SE, Innes N, Maldupa I. The global prevalence of early childhood caries: A systematic review with meta-analysis using the WHO diagnostic criteria. *Int J Paediatr Dent* 2021;31(6):817-30. DOI: 10.1111/ipd.12783
4. Núñez D P, García Bacallao L. Bioquímica de la caries dental. *Rev. Habanera de Cienc Médicas* 2010; 9(2):156-66.
5. Barembaum SR, Azcurra AI. La saliva: una potencial herramienta en la Odontología. *Rev Fac Odontol* 2019;29(2):8-21.
6. Siraj ES, Pushpanjali K, Manoranjitha BS. Efficacy of stevioside sweetener on pH of plaque among young adults. *Dent Res J* 2019;16(2):104-9. DOI: 10.4103/1735-3327.250966
7. Chazelas E, Deschasaux M, Srour B, Kesse-Guyot E, Julia C, Alles B, et al. Food additives: distribution and co-occurrence in 126,000 food products of the French market. *Sci Rep* 2020;10(1):3980. DOI: 10.1038/s41598-020-60948-w
8. Kraemer MVDS., Fernandes AC, Chaddad MCC, Uggioni PL, Rodrigues VM, Bernardo GL, et al. Food additives in childhood: a review on consumption and health consequences. *Rev Saude Pública* 2022;6;56:32. DOI: 10.11606/s1518-8787.2022056004060
9. Quitral V, Valdés J, Umaña V, Gallardo N, Alcaino MJ, Araya C, et al. The Role of Non-Caloric Sweeteners in Sensory Characteristics of Pastry Products. *Foods* 2019;8(8):329. DOI: 10.3390/foods8080329
10. Becker SL, Chiang E, Plantinga A, Carey HV, Suen G, Swoap SJ. Effect of stevia on the gut microbiota and glucose tolerance in a murine model of diet-induced obesity. *FEMS Microbiol Ecol* 2020;96(6):fiae079. DOI: 10.1093/femsec/fiae079
11. Mayumi S, Kuboniwa M, Sakanaka A, Hashino E, Ishikawa A, Ijima Y, et al. Potential of Prebiotic D-Tagatose for Prevention of Oral Disease. *Front Cell Infect Microbiol* 2021;11:767944. DOI: 10.3389/fcimb.2021.767944
12. Chen X, Daliri EB, Kim N, Kim JR, Yoo D, et al. Microbial Etiology and Prevention of Dental Caries: Exploiting Natural Products to Inhibit Cariogenic Biofilms. *Pathogens* 2020;9(7):569. DOI: 10.3390/pathogens9070569
13. Escobar E, Piedrahita M, Gregory RL. Growth and viability of *Streptococcus mutans* in sucrose with different concentrations of Stevia rebaudiana Bertoni. *Clin Oral Investig* 2020;24(9):3237-42. DOI: 10.1007/s00784-020-03197-5
14. Vicuña I, Vega C, Priken K, Novik V, Samba V. Efectos de la ingesta de los edulcorantes Estevia y D-Tagatosa sobre el metabolismo de la glucosa, ácido úrico y apetito-saciedad. *Rev Chil Endo Diab* 2019;12(4):208-15.
15. Evert AB, Boucher JL, Cypress M, Dunbar SA, Franz MJ, Mayer-Davis EJ, et al. Nutrition therapy recommendations for the management of adults with diabetes. *Diabetes Care* 2014;37(S1):20-43. DOI: 10.2337/dc14-S120
16. Butcher NJ, Monsour A, Mew EJ, Chan AW, Moher D, Mayo-Wilson E, et al. Guidelines for Reporting Outcomes in Trial Reports: The CONSORT-Outcomes 2022 Extension. *JAMA* 2022;328(22):2252-64. DOI: 10.1001/jama.2022.21022

17. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA* 2013;310(20):2191-4. DOI: 10.1001/jama.2013.281053
18. Foros P, Oikonomou E, Koletsi D, Rahiotis C. Detection Methods for Early Caries Diagnosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Caries Res* 2021;55(4):247-59. DOI: 10.1159/000516084
19. Brietzke C, Franco-Alvarenga PE, Coelho-Júnior HJ, Silveira R, Asano R, Pires FO. Effects of Carbohydrate Mouth Rinse on Cycling Time Trial Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med* 2018;9(1):57-66. DOI: 10.1007/s40279-018-1029-7
20. Rodrigues Oliveira-Silva IG, Dos Santos MPP, Learsi da Silva Santos Alves SK, Lima-Silva AE, Araujo GG, Ataíde-Silva T. Effect of carbohydrate mouth rinse on muscle strength and muscular endurance: A systematic review with meta-analysis. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2022;1-12. DOI: 10.1080/10408398.2022.2057417
21. Hartley C, Carr A, Bowe SJ, Bredie WLP, Keast RSJ. Maltodextrin-Based Carbohydrate Oral Rinsing and Exercise Performance: Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med* 2022;52(8):1833-62. DOI: 10.1007/s40279-022-01658-3
22. Hernández-Zamorano C, Vega JM, Fuentes-Barría H. Índice de Dieta Mediterránea y pH salival en mujeres adultas. Estudio observacional. *Int J Odontostomat* 2023;17(2):160-4. DOI: 10.4067/S0718-381X2023000200155
23. Giacaman RA, Muñoz-Sandoval C, Bravo González E, Farfán-Cerda P. Cuantificación de bacterias relacionadas con la caries dental en saliva de adultos y adultos mayores. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol Rehabil Oral* 2013;6(2):71-4. DOI: 10.4067/S0719-01072013000200004
24. Bustillos Torrez W, Bueno Bravo ZS. Inhibición de *Streptococcus mutans* aislado de cavidad oral de niños sin caries mediante sustancia antagonista producida por *Lactobacillus* spp. *Rev Odontopediatr Latinoam* 2021;10(1). DOI: 10.47990/alop.v10i1.181
25. Linossier AC, Valenzuela CY, Soler ER, Contreras EM. Colonización de la cavidad oral por *Streptococcus* grupo mutans, según edad, evaluado en saliva por un método semi-cuantitativo. *Rev chil infectol* 2011;28(3):230-7. DOI: 10.4067/S0716-10182011000300006
26. Salazar LA, Vásquez C, Almuna A, Oporto G, Santana R, Herrera CL, et al. Detección Molecular de *Streptococos* Cariogénicos en Saliva. *Int J Morphol* 2008;26(4):951-8. DOI: 10.4067/S0717-95022008000400027
27. Rivera-Hermosillo G, Martínez-Torres J, Hernández-Laguna E. Caries dental e higiene bucal en adolescentes. *Revista ADM* 2006;63(6):231-4.
28. Cruz-Quintana S, Díaz-Sjostrom P, Mazón-Baldeón G, Arias-Socarrás D. Microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal. *Rev Cubana Estomatol* 2017;54(1):84-99.
29. Shinde M, Winnier J. Comparative evaluation of Stevia and Xylitol chewing gum on salivary *Streptococcus mutans* count – A pilot study. *J Clin Exp Dent* 2020;12(6):568-73. DOI: 10.4317/jced.55720
30. Nagamine Y, Hasibul K, Ogawa T, Tada A, Kamitori K, Hossain A, et al. D-Tagatose Effectively Reduces the Number of *Streptococcus mutans* and Oral Bacteria in Healthy Adult Subjects: A Chewing Gum Pilot Study and Randomized Clinical Trial. *Acta Med Okayama* 2020;74(4):307-17. DOI: 10.18926/AMO/60369
31. Cayo-Rojas CF, Santillán-Espadín KR, Nicho-Valladares MK, Ladera-Castañeda MI, Aliaga-Mariñas AS, Cervantes-Ganoza LA. Knowledge about oral health, salivary PH, body mass index and its relationship with dental caries in preschool children. *Rev Fac Med* 2021;69(4):e88709. DOI: 10.15446/revfacmed.v69n4.88709
32. Linke HA, Chang CA. Physiological effects of sucrose substitutes and artificial sweeteners on growth pattern and acid production of glucose-grown *Streptococcus mutans* strains in vitro. *Z Naturforsch C Biosci* 1976;31(5-6):245-51. DOI: 10.1515/znc-1976-5-605