Sanitas
Revista arbitrada de ciencias de la salud
Vol. 5(especial9), 49-56, 2026
DOI: https://doi.org/10.62574/c9q32z0j

Variación del pH salival tras el consumo de mandarina en adolescentes de una unidad educativa ecuatoriana

Salivary pH changes after tangerine consumption in adolescents from an Ecuadorian school

Tania Alejandra Buenaño-Flores
taniabf28@uniandes.edu.ec
Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador
https://orcid.org/0009-0002-4271-5541

Karla Belén Guerrón-Pantoja
karlagp56@uniandes.edu.ec
Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador
https://orcid.org/0009-0001-8874-7373

Danna Katalina Cano-Salazar
dannacs85@uniandes.edu.ec
Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador
https://orcid.org/0009-0005-2135-6449

Adriana Katherine Quezada-Quiñonez
ui.adrianaqq34@uniandes.edu.ec
Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador
https://orcid.org/0009-0004-4317-7305

RESUMEN

Objetivo: determinar el cambio del pH salival antes y después del consumo de mandarina en estudiantes ecuatorianos de octavo año. **Método:** estudio observacional, analítico y transversal, con medición pareada en 14 estudiantes mediante tiras reactivas y prueba exacta de McNemar. **Resultados:** antes de la ingesta, el 14,3 % presentó pH ácido; después, el 92,9 %. Al menos 11 de los 12 estudiantes con pH neutro o básico pasaron a la categoría ácida ($p < 0,01$). **Conclusión:** el consumo de mandarina produjo un descenso inmediato del pH salival. Se recomienda educar en salud bucal y moderar el consumo de alimentos ácidos.
Descriptores: saliva; concentración de iones de hidrógeno; erosión de los dientes; frutas; adolescente. (Fuente, DeCS).

ABSTRACT

Objective: To determine the change in salivary pH before and after eating a tangerine in Ecuadorian eighth-grade students. **Method:** Observational, analytical, cross-sectional study with paired measurements in 14 students using test strips and the exact McNemar test. **Results:** Before intake, 14.3% had an acidic pH; after intake, 92.9%. At least 11 of the 12 students with a neutral or basic pH moved to the acidic category ($p < 0.01$). **Conclusion:** Eating a tangerine produced an immediate drop in salivary pH. Oral health education and moderate consumption of acidic foods are recommended.
Descriptors: saliva; hydrogen-ion concentration; tooth erosion; fruit; adolescent. (Source, DeCS).

Recibido: 10/09/2026. Revisado: 28/09/2026. Aprobado: 20/10/2026. Publicado: 15/11/2026.
Original breve

INTRODUCCIÓN

La saliva es uno de los principales factores de protección de la cavidad oral. Se secreta de forma continua por las glándulas salivales mayores y menores y participa en la lubricación de los tejidos, la formación del bolo alimenticio, la digestión inicial de los carbohidratos, el gusto y la fonación. Además, mantiene la homeostasis oral mediante su capacidad de dilución, de eliminación de los restos de alimentos y de neutralización de los ácidos (1). Su composición incluye proteínas, glicoproteínas y péptidos antimicrobianos que interactúan con los microorganismos orales y regulan la colonización de las superficies dentales y mucosas, de modo que la saliva actúa como una interfaz entre el huésped y el microbioma oral (2).

El pH salival es un indicador sencillo del equilibrio químico de la boca. En condiciones de reposo, la saliva se mantiene cerca de la neutralidad gracias a sus sistemas amortiguadores, entre los que destaca el del bicarbonato, que aumenta con el flujo salival estimulado. La saliva también aporta calcio y fosfato, forma la película adquirida sobre el esmalte y favorece la remineralización después de un ataque ácido (3). Por ello, los parámetros salivales se han estudiado como factores asociados a la caries; en preescolares chilenos, Henríquez-D'Aquino et al. estudiaron distintos parámetros salivales en relación con la caries temprana de la infancia (4).

El descenso del pH en la superficie dental puede tener dos orígenes. En la caries, los microorganismos de la biopelícula metabolizan los azúcares y otros carbohidratos fermentables y producen ácidos orgánicos; cuando el pH desciende por debajo del valor crítico durante periodos prolongados o repetidos, se pierde mineral del esmalte y, con el tiempo, se forman lesiones cariosas (5). Los azúcares libres son el factor dietético central de este proceso, y tanto la cantidad como la frecuencia de su consumo se relacionan con el riesgo de caries (6,7).

En la erosión dental, en cambio, el ácido no procede de las bacterias, sino directamente de los alimentos, las bebidas o el contenido gástrico. El potencial erosivo de un alimento no depende solo de su pH, sino también de su acidez titulable, de su contenido de calcio y fosfato y de la frecuencia y la forma de consumo; las frutas cítricas, los zumos y las bebidas carbonatadas se encuentran entre los productos con mayor capacidad erosiva (8). Un metaanálisis de factores dietéticos confirmó la asociación entre el consumo de cítricos, zumos y refrescos y la erosión dental (9).

El desgaste dental erosivo es frecuente en la dentición permanente de niños y adolescentes. Una revisión sistemática con metarregresión estimó una prevalencia global elevada en este grupo de edad, con gran variabilidad entre estudios (10), y otra revisión identificó a los adolescentes con hábitos dietéticos ácidos como un grupo de riesgo (11). En Latinoamérica, González-Aragón Pineda et al. describieron una prevalencia relevante de

desgaste erosivo en adolescentes mexicanos y su asociación con factores dietéticos (12). La adolescencia es, además, una etapa en la que aumenta la autonomía en la elección de los alimentos y el consumo de frutas ácidas, zumos y bebidas entre comidas.

A pesar de esta evidencia, son escasas las mediciones del pH salival en escolares ecuatorianos, y los estudiantes rara vez observan de forma directa el efecto de lo que comen sobre su ambiente bucal. Por ello, el objetivo de este estudio fue determinar el cambio del pH salival antes y después del consumo de un alimento ácido, la mandarina, en estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Católica «La Victoria» (Ecuador), mediante tiras reactivas, con el fin de formular recomendaciones de salud bucal para este grupo.

MÉTODO

Se realizó un estudio observacional, analítico y transversal, de carácter exploratorio, con una medición pareada del pH salival antes y después de la ingesta de un alimento ácido en un mismo grupo de estudiantes. La población estuvo formada por los 27 estudiantes matriculados en octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Católica «La Victoria», en Ecuador, un curso integrado por 14 mujeres y 13 hombres. Se invitó a participar a todo el curso, sin muestreo, y la muestra final quedó constituida por los estudiantes que aceptaron intervenir y completaron ambas mediciones.

El trabajo se desarrolló en dos sesiones dentro de la institución educativa. En la primera, los investigadores ofrecieron una charla informativa sobre el pH salival, la influencia de los alimentos ácidos en la salud bucodental y el procedimiento de toma de muestras, y se entregaron los formularios de consentimiento. En la segunda sesión, los estudiantes se cepillaron los dientes en grupos de cuatro; una vez completado el cepillado por todos, se tomó la primera medición del pH salival. A continuación, cada estudiante consumió una mandarina y, posteriormente, se tomó la segunda medición.

El pH salival se determinó con tiras reactivas de pH aplicadas a una muestra de saliva de cada estudiante y se clasificó, según la escala colorimétrica de las tiras, en tres categorías: ácido, neutro y básico. Los investigadores utilizaron mandil, gorro y guantes de látex, y las muestras se identificaron con etiquetas sin datos personales. No se registraron valores numéricos de pH ni el tiempo exacto transcurrido entre la ingesta y la segunda medición.

Las variables se resumieron mediante frecuencias absolutas y porcentajes. Para comparar la proporción de estudiantes con pH ácido antes y después de la ingesta se aplicó la prueba exacta de McNemar a la variable dicotómica pH ácido frente a no ácido. Como el manuscrito original solo informó las frecuencias marginales, el número de pares discordantes se dedujo de ellas y se calculó el valor de p en el escenario menos favorable compatible con esos datos. Se consideró significativo un valor de $p < 0,05$. La participación fue voluntaria, se

contó con formularios de consentimiento y no se recogieron datos que permitieran identificar a los estudiantes.

RESULTADOS

De los 27 estudiantes del curso, 14 (51,85 %) participaron en el estudio y completaron las dos mediciones, mientras que 13 (48,15 %) no participaron. Entre los participantes, el pH salival se modificó de forma marcada tras el consumo de la mandarina, como se resume en la Tabla 1.

Tabla 1. *pH salival de los estudiantes antes y después del consumo de mandarina (n = 14).*

Categoría de pH	Antes de la ingesta, n (%)	Después de la ingesta, n (%)	Diferencia (puntos porcentuales)
Ácido	2 (14,3)	13 (92,9)	+78,6
Neutro	8 (57,1)	1 (7,1)	−50,0
Básico	4 (28,6)	0 (0,0)	−28,6
Total	14 (100)	14 (100)	—

Fuente: elaboración propia (2026).

pH salival antes de la ingesta

En la medición inicial, realizada después del cepillado dental, predominó el pH neutro, presente en 8 estudiantes (57,1 %). Cuatro estudiantes (28,6 %) presentaron un pH básico y solo 2 (14,3 %) un pH ácido. Es decir, 12 de los 14 participantes (85,7 %) partían de un pH neutro o básico.

pH salival después de la ingesta

Tras el consumo de la mandarina, 13 estudiantes (92,9 %) presentaron un pH ácido y solo uno (7,1 %) mantuvo un pH neutro; ningún estudiante presentó pH básico. La proporción de estudiantes con pH ácido aumentó en 78,6 puntos porcentuales, mientras que las categorías neutra y básica disminuyeron en 50,0 y 28,6 puntos, respectivamente.

A partir de las frecuencias marginales, al menos 11 de los 12 estudiantes que tenían un pH neutro o básico antes de la ingesta pasaron a la categoría ácida. La prueba exacta de McNemar, calculada en el escenario menos favorable compatible con los datos, mostró que el aumento de la proporción de pH ácido fue estadísticamente significativo ($p < 0,01$).

DISCUSIÓN

Este estudio mostró que el consumo de una mandarina se acompañó de un descenso inmediato del pH salival en casi todos los adolescentes evaluados: la proporción de estudiantes con pH ácido pasó del 14,3 % al 92,9 %, y ninguno conservó un pH básico. Este resultado concuerda con el conocimiento de que los cítricos aportan ácidos orgánicos,

principalmente cítrico, con un pH bajo y una acidez titulable elevada, capaces de modificar con rapidez el medio bucal (8).

Los hallazgos son similares a los de Pachori et al., quienes evaluaron en niños los cambios del pH salival después de la ingesta de distintos alimentos y bebidas y los compararon en varios intervalos de tiempo; sus resultados mostraron descensos del pH salival tras la ingesta (13). La comparación es limitada, porque en el presente estudio se realizó una sola medición posterior a la ingesta y no se registró el tiempo transcurrido, de modo que no fue posible describir la curva de recuperación del pH. Sin embargo, ambos trabajos coinciden en que la ingesta de alimentos ácidos produce un cambio medible del ambiente bucal en la población pediátrica y adolescente.

La recuperación del pH tras un ataque ácido depende sobre todo de la saliva. El aumento del flujo salival estimulado por el sabor ácido incrementa la concentración de bicarbonato y la capacidad amortiguadora, diluye y elimina los ácidos y aporta calcio y fosfato para la remineralización (1,3). Por ello, un descenso transitorio del pH no implica por sí mismo daño dental; el riesgo aumenta cuando las exposiciones ácidas son frecuentes o prolongadas y no dejan tiempo suficiente para la recuperación, o cuando la función salival está disminuida (3,4).

Conviene distinguir el efecto de los alimentos ácidos del efecto de los azúcares. En la caries, la caída del pH se debe a la fermentación de los carbohidratos por la biopelícula y su magnitud depende de la frecuencia de consumo de azúcares libres (5,6). La restricción de los azúcares libres se asocia con una menor experiencia de caries, lo que respalda el control de su frecuencia, especialmente entre comidas (7). En la erosión, el ácido actúa directamente sobre el esmalte sin intervención bacteriana, y su efecto se potencia con la frecuencia de consumo, la retención del alimento en la boca y la exposición repetida a cítricos, zumos y refrescos (8,9). La mandarina contiene a la vez ácidos y azúcares naturales, por lo que su consumo frecuente podría contribuir a ambos procesos, aunque este estudio no permite separar sus efectos.

Desde el punto de vista clínico, los resultados son relevantes porque el desgaste dental erosivo es frecuente en niños y adolescentes (10,11) y se ha asociado con factores dietéticos en adolescentes latinoamericanos (12). Las recomendaciones de consenso para el manejo del desgaste erosivo incluyen identificar los hábitos dietéticos de riesgo, reducir la frecuencia de consumo de alimentos y bebidas ácidas, limitarlos preferentemente a las comidas, utilizar productos con flúor y evitar el cepillado inmediatamente después de un ataque ácido (14). Estas medidas son sencillas y pueden incorporarse a la educación para la salud en la escuela.

En este sentido, la charla informativa y la observación directa de los cambios del propio pH bucal pueden ser una estrategia útil para despertar el interés de los estudiantes. Una

revisión sistemática con metaanálisis mostró que la educación en salud bucal en escolares mejora la higiene oral, aunque su efecto sobre la caries es menos consistente, por lo que se recomienda combinarla con otras medidas preventivas (15). En el presente estudio no se evaluaron los conocimientos ni los hábitos antes y después de la charla, de modo que su efecto educativo no puede cuantificarse.

El estudio tiene varias limitaciones. La muestra fue pequeña y de conveniencia, procedente de un solo curso y de una sola institución, con una participación del 51,85 %, lo que limita la generalización de los resultados. Las tiras reactivas solo permitieron clasificar el pH en categorías y no se informaron los puntos de corte ni los valores numéricos, por lo que no fue posible estimar la magnitud del descenso. La medición inicial se realizó después del cepillado dental, que pudo influir en el pH de partida, y no se registró el intervalo entre la ingesta y la segunda medición. Además, no se dispuso de los datos individuales, por lo que el análisis estadístico se basó en las frecuencias marginales. Futuros estudios deberían emplear pH-metros o tiras con escala numérica, mediciones repetidas en intervalos definidos, grupos de comparación con otros alimentos y muestras más amplias de adolescentes ecuatorianos.

CONCLUSIÓN

En los adolescentes evaluados, el consumo de una mandarina produjo un descenso inmediato del pH salival: la proporción de estudiantes con pH ácido aumentó del 14,3 % al 92,9 %, y ninguno mantuvo un pH básico. Este resultado confirma la capacidad de los alimentos ácidos para modificar el ambiente bucal y, cuando la exposición es frecuente, favorecer la desmineralización del esmalte y el desgaste erosivo. Se recomienda incorporar en las escuelas programas de educación en salud bucal que promuevan la higiene oral, el uso de productos con flúor y la moderación de la frecuencia de consumo de alimentos y bebidas ácidas, preferentemente durante las comidas.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de interés con personas o instituciones ligadas a la investigación.

AGRADECIMIENTOS

A UNIANDES.

REFERENCIAS

1. Pedersen AML, Sørensen CE, Proctor GB, Carpenter GH, Ekström J. Salivary secretion in health and disease. J Oral Rehabil. 2018;45(9):730-46.
2. Cross BW, Ruhl S. Glycan recognition at the saliva - oral microbiome interface. Cell Immunol. 2018;333:19-33.
3. Buzalaf MAR, Hannas AR, Kato MT. Saliva and dental erosion. J Appl Oral Sci. 2012;20(5):493-502.
4. Henríquez-D'Aquino E, Echeverría-López S, Yevenes-López I, Bascuñan-Droppelmann M. Estudio de parámetros salivales y su relación con caries temprana de la infancia en niños preescolares. Int J Interdiscip Dent. 2022;15(2):116-9.
5. Pitts NB, Zero DT, Marsh PD, Ekstrand K, Weintraub JA, Ramos-Gomez F, et al. Dental caries. Nat Rev Dis Primers. 2017;3:17030.
6. Sheiham A, James WPT. Diet and dental caries: the pivotal role of free sugars reemphasized. J Dent Res. 2015;94(10):1341-7.
7. Moynihan PJ, Kelly SAM. Effect on caries of restricting sugars intake: systematic review to inform WHO guidelines. J Dent Res. 2014;93(1):8-18.
8. Lussi A, Megert B, Shellis RP, Wang X. Analysis of the erosive effect of different dietary substances and medications. Br J Nutr. 2012;107(2):252-62.
9. Li H, Zou Y, Ding G. Dietary factors associated with dental erosion: a meta-analysis. PLoS One. 2012;7(8):e42626.
10. Salas MMS, Nascimento GG, Huysmans MC, Demarco FF. Estimated prevalence of erosive tooth wear in permanent teeth of children and adolescents: an epidemiological systematic review and meta-regression analysis. J Dent. 2015;43(1):42-50.
11. Schlueter N, Luka B. Erosive tooth wear - a review on global prevalence and on its prevalence in risk groups. Br Dent J. 2018;224(5):364-70.
12. González-Aragón Pineda ÁE, Borges-Yáñez SA, Lussi A, Irigoyen-Camacho ME, Angeles Medina F. Prevalence of erosive tooth wear and associated factors in a group of Mexican adolescents. J Am Dent Assoc. 2016;147(2):92-7.
13. Pachori A, Kambalimath H, Bhambhani G, Malhotra G. Evaluation of changes in salivary pH after intake of different eatables and beverages in children at different time intervals. Int J Clin Pediatr Dent. 2018;11(3):177-82.
14. Carvalho TS, Colon P, Ganss C, Huysmans MC, Lussi A, Schlueter N, et al. Consensus report of the European Federation of Conservative Dentistry: erosive tooth wear - diagnosis and management. Clin Oral Investig. 2015;19(7):1557-61.
15. Stein C, Santos NML, Hilgert JB, Hugo FN. Effectiveness of oral health education on oral hygiene and dental caries in schoolchildren: systematic review and meta-analysis. Community Dent Oral Epidemiol. 2018;46(1):30-7.

Derechos de autor: 2026 Por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/