

ARTÍCULO ORIGINAL

Cambios del pH salival por ingesta cariogénica y no cariogénica en preescolares de Huaura, Perú

Salivary pH changes caused by cariogenic and non-cariogenic food intake in preschoolers from Huaura, Peru

César Félix Cayo-Rojas^{1,2,3} , Esthefany Cindy Gerónimo-Nieto² , Ana Sixtina Aliaga-Mariñas³ 

RESUMEN

Introducción: El tipo de dieta influye directamente en el valor del pH salival, el cual es un factor importante para evitar la formación de caries.

Objetivo: Evaluar el cambio del pH salival por ingesta cariogénica y no cariogénica en preescolares de una institución educativa de Huaura, Perú.

Métodos: Esta investigación fue de tipo observacional, comparativo y longitudinal. El tamaño de muestra fue de 30 preescolares. Después que los niños consumieron dieta cariogénica y no cariogénica, se evaluó su pH a diferentes tiempos. Para el contraste de resultados se utilizó la prueba T Student y U de Mann-Whitney.

Resultados: El pH salival con dieta no cariogénica a los cinco minutos fue $7,11 \pm 0,19$ y $7,09 \pm 0,20$, y, a los 40 minutos, $7,46 \pm 0,19$ y $7,42 \pm 0,22$, en mujeres y hombres, respectivamente. El pH salival con dieta cariogénica en mujeres fue $6,56 \pm 0,21$ a los cinco minutos y $7,15 \pm 0,12$ a los 60 minutos; mientras que, en los hombres, para iguales rangos de tiempos fue $6,47 \pm 0,32$ y $7,23 \pm 0,22$, respectivamente. Al realizar las comparaciones entre grupos de dieta cariogénica y no cariogénica se observaron diferencias muy significativas ($p < 0,01$).

Conclusiones: Para la dieta cariogénica el pH disminuye como máximo a los cinco minutos y se restablece a partir de los 60 minutos. Para la dieta no cariogénica disminuye en el mismo tiempo pero se recupera a los 40 minutos, siendo este proceso similar en ambos géneros.

Palabras clave: dieta cariogénica; dieta saludable; preescolares; pH; saliva; odontología; Perú.

ABSTRACT

Introduction: Salivary pH, an important factor in caries prevention, is under the direct influence of diet type.

Objective: Evaluate salivary pH changes caused by cariogenic and non-cariogenic food intake in preschoolers from an educational institution in Huaura, Peru.

Methods: An observational longitudinal comparative study was conducted of a sample of 30 preschoolers. After the children consumed cariogenic and non-cariogenic food, their salivary pH was evaluated at various times. Student's t-test and the Mann-Whitney U test were used to contrast results.

Results: Salivary pH with a non-cariogenic diet at five minutes was 7.11 ± 0.19 and 7.09 ± 0.20 ; whereas at 40 minutes it was 7.46 ± 0.19 and 7.42 ± 0.22 , in female and male participants, respectively. Salivary pH with a cariogenic diet in women was 6.56 ± 0.21 at five minutes and 7.15 ± 0.12 at 60 minutes, whereas values in men for the same time ranges were 6.47 ± 0.32 and 7.23 ± 0.22 , respectively. Comparison between the cariogenic and non-cariogenic diet groups revealed very significant differences ($p < 0.01$).

Conclusions: With a cariogenic diet, pH is reduced at five minutes maximum, and is restored as of 60 minutes. With a non-cariogenic diet, pH is reduced in the same time period, but is restored at 40 minutes. This process is similar in the two genders.

Keywords: cariogenic diet; healthy diet; preschoolers; pH; saliva; dentistry; Peru.

INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la caries dental es una de las enfermedades más prevalentes de la cavidad oral, llegando a afectar hasta un 90 % de los niños en edad escolar. Según el Ministerio de Salud en el Perú, la prevalencia de caries dental es de 85 % de la población infantil.^(1,2)

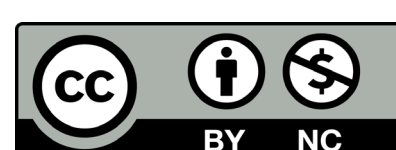
La dieta alta en carbohidratos con componentes químicos que se adhieren más tiempo al diente propicia la asimilación de la glucosa por parte del *Streptococcus mutans* gracias a la enzima glucosiltransferasa. Tal asimilación da como resultado la liberación del ácido láctico, lo que provoca la caída del pH salival de 6,8 a 5,5, que es un pH crítico, donde los cristales de apatita hidroxilada del esmalte empiezan a desmineralizarse y, por lo tanto, a perder el calcio presente dentro de la composición química de esta.^(3,4,5) Por ello, diversos estudios se han enfocado en investigar la variación del pH salival de los preescolares después del consumo de alimentos que llevan en la lonchera al colegio.^(6,7,8,9,10,11,12)

Recibido: 13/07/2020
Aceptado: 08/12/2020

¹Universidad Privada San Juan Bautista, Escuela Profesional de Estomatología. Lima e Ica, Perú.

²Universidad Alas Peruanas Filial Huacho, Escuela de Estomatología. Lima, Perú.

³Universidad Nacional Federico Villarreal, Escuela Universitaria de Posgrado. "Grupo de Investigación Salud y Bienestar Global", Lima, Perú.



Hasta donde se conoce, aún no se ha realizado ningún estudio en la zona geográfica de Huaura, Perú, respecto a la variación del pH salival en preescolares. Por esta razón, se decidió desarrollar un estudio en este ámbito geográfico, puesto que la elaboración de una dieta saludable recomendada por los nutricionistas se basa, en la medida posible, en alimentos disponibles que produce la agricultura y la ganadería de cada región,⁽¹³⁾ lo que facilita la provisión de los padres, sobre todo en zonas alejadas de la capital.^(6,7,8,10)

Analizando los resultados de diferentes autores en varias regiones,^(6,7,8,9,10,11) el tiempo de recuperación de un pH muy ácido a un pH normal salival tiende a variar: algunos reportan 20, 40 o 60 minutos. Así mismo, uno de ellos obtuvo diferencias del pH salival entre hombres y mujeres, aunque no de forma significativa.⁽⁶⁾ Por tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar el cambio del pH salival por ingesta cariogénica y no cariogénica en preescolares de una institución educativa de Huaura, Perú.

MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en la Institución Educativa Parroquial N° 653 Jardín “San José”, en Huaura, Perú. El estudio fue de tipo observacional, comparativo y longitudinal. El tamaño de muestra se calculó utilizando la fórmula para estimar valores medios a través de software Stata®, versión 12.0 (Stata Corp, College Station, Texas). Se consideró $\alpha = 0,05$ y $\beta = 0,80$, lo que arrojó como resultado 30 preescolares, los que fueron seleccionados equitativamente por muestreo aleatorio sistemático: 15 hombres e igual número de mujeres. Se consideraron como criterios de inclusión: consentimiento informado firmado por los padres; voluntad del preescolar a colaborar con la investigación; preescolares de cinco años de edad que llevaran en su lonchera dieta rica en carbohidratos procesados como frugos y golosinas. Se excluyeron aquellos preescolares en aparente mal estado físico, nutricional o mental.

La presente investigación fue aprobada por el comité de investigación de la Universidad Alas Peruanas con resolución No. 002-2019-DG-UAP-Filial Huacho. Se respetó en todo momento la Declaración de Helsinki.⁽¹⁴⁾

El primer día con los preescolares, en presencia de sus padres, se les dio una sesión educativa y demostrativa de técnica de cepillado Bass modificada. El segundo día se procedió a evaluar el pH salival de los preescolares muestreados después de cepillarse sin consumir alimento. Al tercer día, después de cepillarse los dientes, se proveyó algunos de los alimentos que los padres venían dando a sus hijos (néctar de durazno Frugos®, pan con mermelada de fresa y galleta oreo), al terminar de ingerir sus alimentos se les pidió que salivaran en un vaso descartable estéril a los 5, 10, 15, 20, 40 y 60 minutos y se procedió a medir el pH salival en cada tiempo descrito. Al cuarto día, después de cepillarse, se procedió a brindar una dieta baja en carbohidratos que contenía macronutrientes: refresco de manzanilla sin azúcar, pan con pechuga de pollo, lechuga, tomate y mazamorra de melocotón.⁽¹³⁾ Luego se midió el pH a los 5, 10, 15, 20, 40 y 60 minutos.

El pHmetro utilizado, previamente calibrado, fue un microprocesador Digital Hi98107® (HannaTM, España). Después de hacer cada medición se volvía a calibrar con la solución buffer proporcionada por el fabricante.

Los datos obtenidos fueron documentados en una base de datos Microsoft Excel® 2016 para luego ser importado al programa SPSS versión 24.0. Para el contraste de los resultados, se hizo la prueba de normalidad de Shapiro Wilk y, dependiendo de los resultados, se aplicó la prueba de t Student y la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney. Todas las pruebas estadísticas fueron contrastadas a un nivel de confianza del 95 % y nivel de significancia de 5 % ($p < 0.05$).

RESULTADOS

A los cinco minutos de la ingesta no cariogénica, las mujeres presentaron valores de pH salival de $7,11 \pm 0,19$ y los hombres de $7,09 \pm 0,20$; a los 40 minutos se recuperó el pH inicial en ambos sexos: $7,46 \pm 0,19$ y $7,42 \pm 0,22$, respectivamente (Fig. 1).

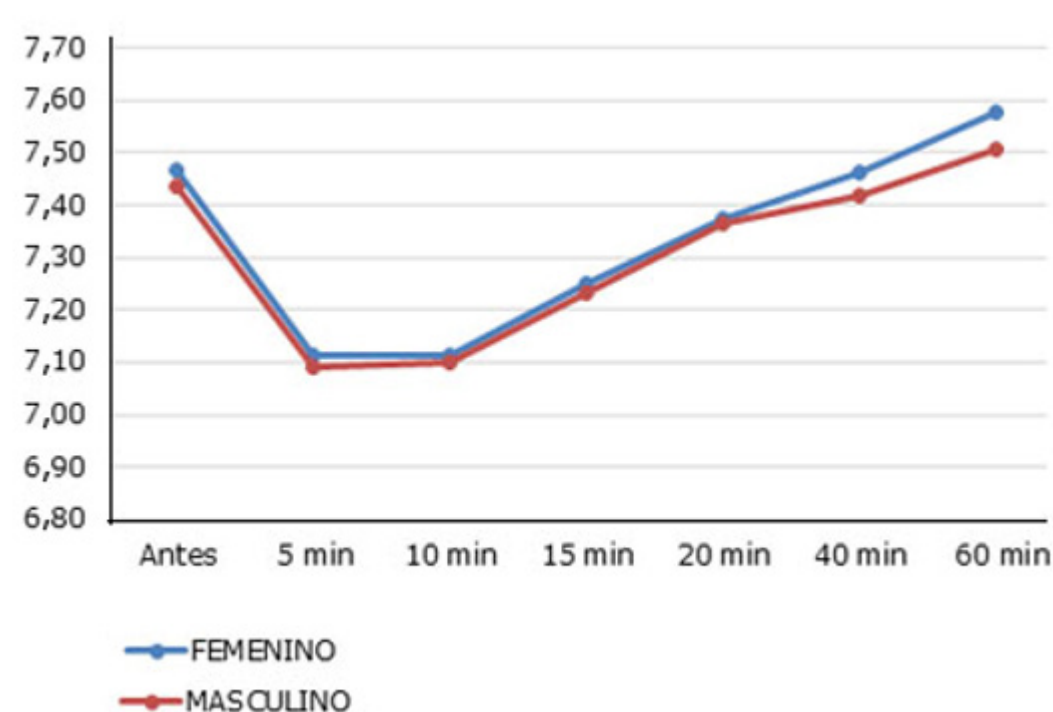
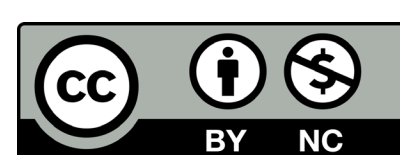


Fig. 1 - Variación del pH salival entre momentos de medición por género para el grupo de la ingesta no cariogénica.



El pH salival de las mujeres a los cinco minutos de la ingesta cariogénica presentó valores de $6,56 \pm 0,21$ y el de los hombres fue $6,47 \pm 0,32$; a los 60 minutos ambos sexos recuperaron su pH inicial: $7,15 \pm 0,12$ y $7,23 \pm 0,22$, respectivamente (Fig. 2).

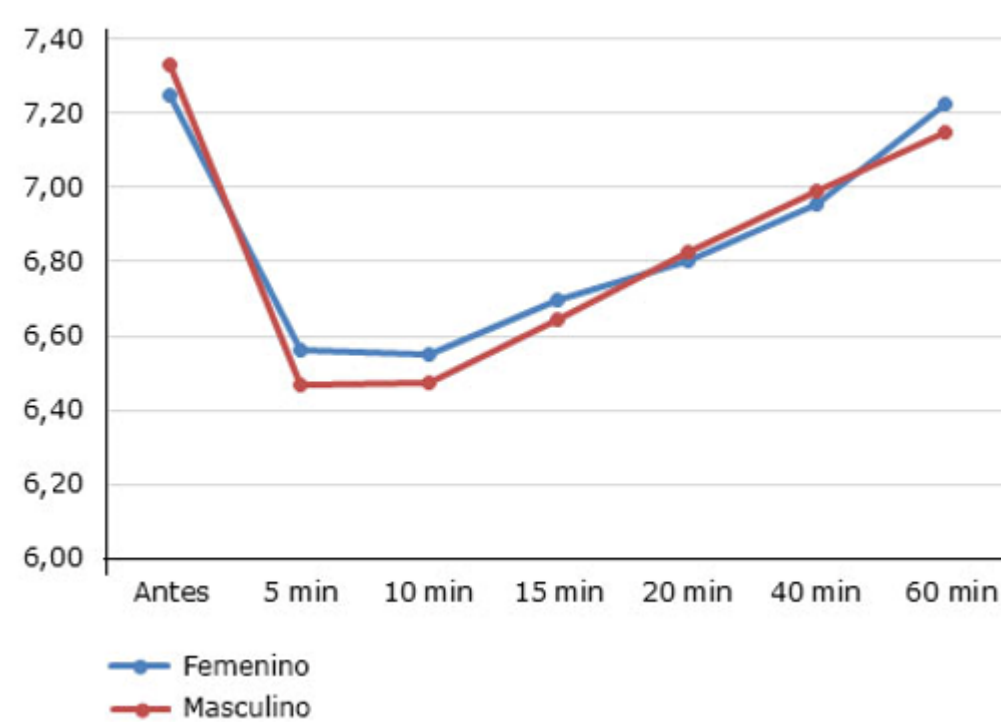


Fig. 2 - Variación del pH salival entre momentos de medición por género para el grupo de la ingesta cariogénica.

Transcurridos los mismos tiempos después de aplicar las diferentes dietas, las diferencias halladas entre los pH fueron muy significativas ($p < 0,001$), a excepción de la medición de los hombres antes de la ingesta ($p > 0,05$).

Tabla 1 - pH salival después de la ingesta cariogénica y no cariogénica a los 5, 10, 15, 20, 40 y 60 minutos, según género

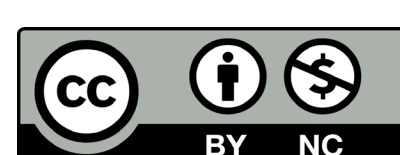
Género	Momentos	Grupos	Media	DE	Valor de prueba	Valor p
Femenino	Antes	No cariogénica	7,47	0,22	2,937 ^a	0,006 ^{**}
		Cariogénica	7,25	0,23		
	5 min	No cariogénica	7,11	0,19	8,310 ^a	0,000 [*]
		Cariogénica	6,56	0,21		
	10 min	No cariogénica	7,11	0,19	8,600 ^a	0,000 [*]
		Cariogénica	6,55	0,20		
	15 min	No cariogénica	7,25	0,19	0,000 ^b	0,000 [*]
		Cariogénica	6,69	0,19		
	20 min	No cariogénica	7,37	0,21	1,500 ^b	0,000 [*]
		Cariogénica	6,80	0,16		
	40 min	No cariogénica	7,46	0,19	9,497 ^a	0,000 [*]
		Cariogénica	6,96	0,13		
	60 min	No cariogénica	7,58	0,17	8,843 ^a	0,000 [*]
		Cariogénica	7,15	0,12		
Masculino	Antes	No cariogénica	7,43	0,24	60,00 ^b	0,514
		Cariogénica	7,33	0,28		
	5 min	No cariogénica	7,09	0,20	5,720 ^a	0,000 [*]
		Cariogénica	6,47	0,32		
	10 min	No cariogénica	7,10	0,19	1,000 ^b	0,000 [*]
		Cariogénica	6,48	0,32		
	15 min	No cariogénica	7,23	0,23	5,795 ^a	0,000 [*]
		Cariogénica	6,64	0,27		
	20 min	No cariogénica	7,37	0,22	8,000 ^b	0,000 [*]
		Cariogénica	6,83	0,27		
	40 min	No cariogénica	7,42	0,22	12,500 ^a	0,000 [*]
		Cariogénica	6,99	0,21		
	60 min	No cariogénica	7,51	0,22	3,145 ^a	0,005 ^{**}
		Cariogénica	7,23	0,22		

^aBasado en la prueba t Student para muestras independientes | ^bTest no paramétrico U de Mann Whitney | ^{*}Muys ($p < 0,001$) | ^{**}Significativo ($p < 0,05$) | DE: Desviación estándar.

DISCUSIÓN

Luego del consumo de dieta no cariogénica, se apreció que el pH recupera su valor inicial a los 40 minutos, discrepando con lo obtenido por Ventura,⁽⁷⁾ quien obtuvo la recuperación del pH salival normal a los 60 minutos.

En el año 2016 Ccama⁽¹⁰⁾ evaluó en niños de 7 años el pH después de una dieta no cariogénica (frutas, verduras y otros alimentos naturales) y obtuvo una media de 6,21 a los cinco minutos y de 6,23 a los 30 minutos,



similar al tiempo de caída máxima del pH obtenido en este estudio. Por otro lado, Gutierrez⁽⁸⁾ describió que, cinco minutos después de consumir alimentos cariogénicos el pH desciende de manera más acentuada en dulces (6,89) que en alimentos salados (7,21) y 40 minutos después del consumo de alimentos el pH se recupera; lo cual coincide con los resultados de la presente investigación respecto a los tiempos de caída máxima del pH y discrepa con el tiempo mínimo de recuperación del pH. Respecto al consumo de bebidas cariogénicas, Herrera⁽¹¹⁾ menciona que el frugo de néctar PulpTM permite recuperar el pH salival normal a los 10 minutos, disintiendo ampliamente con lo obtenido en la presente investigación, puesto que el frugo de néctar utilizado permitió recuperar el pH a los 60 minutos.

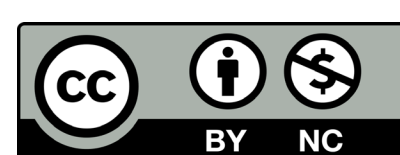
A partir de los resultados obtenidos en la presente investigación, la variación del pH disminuye de forma crítica a los cinco minutos de ingerir dieta alta en carbohidratos, sin que exista diferencias significativas entre el género masculino y femenino. Se ha argumentado en diferentes estudios que una dieta cariogénica o rica en carbohidratos procesados tiende a mantener el pH salival crítico por más tiempo que una dieta saludable baja en carbohidratos;⁽⁶⁻¹¹⁾ por ello, la importancia de esta investigación radica en que a la luz de los resultados obtenidos se puede afirmar que al espaciar el tiempo de la ingesta de alimentos ricos en carbohidratos, esto permite que la saliva tenga el tiempo suficiente para lograr un pH alrededor de 7, lo que disminuya el riesgo de caries.^(7,12) En este caso, si la dieta es altamente cariogénica, al menos en 60 minutos la saliva logrará optimizar el pH salival (buffer) disminuyendo a partir de este momento el riesgo de caries.^(15,16) Mientras que si la dieta es baja en carbohidratos pero con las calorías suficientes que necesitan los preescolares de cinco años, el tiempo de recuperación del pH será de, al menos, 40 minutos.

La principal limitación de esta investigación fue que se demoró cierto tiempo en obtener el consentimiento de sus padres y en la recolección de una muestra estandarizada de acuerdo al género. Sin embargo, se pudo cumplir estrictamente con los criterios de selección. Otra limitación es que no se consideró el nivel socioeconómico, educación de los padres u otros, como posible variable de confusión. Por lo tanto, se recomienda realizar otros estudios con una muestra más amplia, en los que se considere evaluar estas variables al relacionar pH salival con dieta a diferentes tiempos posconsumo.

En conclusión, una ingesta baja en carbohidratos permite variaciones del pH que van disminuyendo, como máximo, a los cinco minutos, restableciéndose completamente a los 40 minutos; mientras que luego de una ingesta rica en carbohidratos procesados se observa una caída máxima del pH en el mismo tiempo, el cual se restablece a los 60 minutos. Estos resultados nos permiten afirmar que el tipo de dieta influye en el tiempo de recuperación de la estabilidad del pH en ambos géneros de los preescolares de cinco años.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kassebaum NJ, Bernabé E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJL, Marcenes W. Global burden of untreated caries: A systematic review and metaregression. *J Dent Res*. 2015;94(5):650-8. DOI: [10.1177/0022034515573272](https://doi.org/10.1177/0022034515573272)
2. Perú. Ministerio de Salud. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 2013 - 2018. Instituto Nacional de Estadística - Perú. 2019. [acceso: 13/06/2020]. Disponible en: <http://inec.inei.gob.pe/microdatos/>
3. Núñez DP, García L. Bioquímica de la caries dental. *Revista Habanera Ciencias Médicas*. 2010 [acceso: 10/06/2020]; 9(2):156-66. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/1655>
4. Hajishengallis E, Parsaei Y, Klein MI, Koo H. Advances in the microbial etiology and pathogenesis of early childhood caries. *Mol Oral Microbiol*. 2017;32(1):24-34. PMID: [26714612](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26714612/)
5. Villavicencio J, Arango MC, Ordonez A, Contreras A, Villegas LM. Early childhood caries, salivary and microbiological aspects among 3- to 4-year-old children in Cali, Colombia. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2018;19(5):347-52. PMID: [30178291](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30178291/)
6. Ordoñez S. Análisis del pH salival antes y después de la ingesta de tres diferentes tipos de alimentos adhesivos en niños de 6 a 11 años de edad. Universidad Las Américas, Quito - Ecuador. [Tesis para optar al Título de Odontóloga]. 2018. [acceso: 24/04/2020]. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/8530>
7. Ventura C. Variación del pH salival antes y después del consumo de alimentos cariogénicos en los niños de la I.E.I. San Martín de Porres N° 383, Calca - 2017. Universidad Nacional San Antonio Abad Cusco. [Tesis para optar al Título Profesional de Cirujano Dentista]. 2017. [acceso: 15/04/2020]. Disponible en: <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/UNSAAC/1948>
8. Gutiérrez AC. Variación de PH Salival Antes y Después del Consumo de una Dieta Cariogénica Dulce y Salada en Escolares del 3° de Primaria de la Institución Educativa 41014 Fortunata Gutiérrez de Beredo, Arequipa 2016. Universidad Católica Santa María - UCSM. [Tesis para optar al Título Profesional de Cirujano Dentista]. 2017. [acceso: 25/04/2020]. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCSM_ea2aed9027014ffef35491299b094523
9. Rivera J. Variaciones del ph salival bajo el consumo de una dieta cariogénica y no cariogénica en niños de 6 a 10 años de la institución educativa Juana Moreno. [Tesis para optar al Título Profesional de Cirujano Dentista]. 2016. [acceso: 20/04/2020]. Disponible en: <http://repositorio.udh.edu.pe/handle/123456789/172>
10. Ccama OW. Variación del ph Salival después del Consumo de Alimentos no Saludables y Saludables en la Institución Educativa Primaria Túpac Amaru 70494 Macari, Puno. [Tesis para optar al Título Profesional de Cirujano Dentista]. 2016. [acceso: 12/04/2020]. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/1907>
11. Herrera F. Medición del pH salival después del consumo de las 4 bebidas más populares entre niños de 8 a 10 años de edad, de la escuela Javier Gorivar. Universidad Las Américas, Quito - Ecuador. [Tesis para optar el Título de Odontólogo]. 2017. [acceso: 27/04/2020]. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/7213>
12. Alazmah A. Early Childhood Caries: A Review. *J Contemp Dent Pract*. 2017;18(8):732-7. PMID: [28816199](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28816199/)
13. Perú. Ministerio de Salud. Lineamientos de gestión de la estrategia sanitaria de alimentación y nutrición saludable, Lima - Perú. 2011. [acceso 5/04/2020]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/1821.pdf>
14. World Medical Association (WHO). World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA*. 2013 [acceso: 03/06/2020]; 310(20):2191-94. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/1760318>
15. Wulaerhan J, Abudureyimu A, Bao XL, Zhao J. Risk determinants as-



sociated with early childhood caries in Uygur children: a preschool-based cross-sectional study. *BMC Oral Health*. 2014;14:136. PMID: [25407041](#)

16. Neves AB, Lobo LA, Pinto KC, Pires ES, Requejo M, Maia LC, et al. Comparison between Clinical Aspects and Salivary Microbial Profile of Children with and without Early Childhood Caries: A Preliminary Study. *J Clin Pediatr Dent*. 2015;39(3):209-14. PMID: [26208063](#)

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

Conceptualización: Cayo-Rojas César Félix

Curación de datos: Cayo-Rojas César Félix y Gerónimo-Nieto Esthefany Cindy

Análisis formal: Cayo-Rojas César Félix

Adquisición de fondos: Gerónimo-Nieto Esthefany Cindy

Investigación: Cayo-Rojas César Félix y Gerónimo-Nieto Esthefany Cindy

Metodología: Cayo-Rojas César Félix

Administración del proyecto: Gerónimo-Nieto Esthefany Cindy

Recursos: Gerónimo-Nieto Esthefany Cindy

Software: Cayo-Rojas César Félix

Supervisión: Cayo-Rojas César Félix

Validación: Aliaga-Mariñas Ana Sixtina

Visualización: Aliaga-Mariñas Ana Sixtina

Redacción - borrador original: Cayo-Rojas César Félix y Gerónimo-Nieto Esthefany Cindy

Redacción - revisión y edición: Cayo-Rojas César Félix, Gerónimo-Nieto Esthefany Cindy y Aliaga-Mariñas Ana Sixtina

