

Pastas dentales pediátricas en la inhibición de *Streptococcus mutans*, estudio *in vitro*

Pediatric toothpastes in the inhibition of Streptococcus mutans, in vitro study

- ¹ Mishell Alejandra Semanate Bautista  <https://orcid.org/0009-0007-1108-4317>
Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
mishell.semanate@unach.edu.ec
- ² Silvia Alexandra Reinoso Ortiz  <https://orcid.org/0000-0002-8895-8947>
Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
sreinoso@unach.edu.ec
- ³ Paola Natalí Paredes Chinizaca  <https://orcid.org/0000-0003-0453-70191>
Odontóloga, Especialista en Odontopediatría, Docente Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
pparedes@unach.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 27/10/2023

Revisado: 23/11/2023

Aceptado: 15/12/2023

Publicado: 28/12/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i4.3.2831>

Cítese:

Semanate Bautista, M. A., Reinoso Ortiz, S. A., & Paredes Chinizaca, P. N. (2023).
Pastas dentales pediátricas en la inhibición de *Streptococcus mutans*, estudio *in vitro*.
Anatomía Digital, 6(4.3), 727-737.
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i4.3.2831>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Control bacteriano, Streptococcus mutans, pastas dentales, inhibición, antibacteriano, flúor

Resumen

Introducción. La caries dental es una enfermedad multifactorial, biofilmdependiente y de alta prevalencia, que afecta a millones de personas a nivel mundial, principalmente en edad temprana, la aplicación de dentífricos para su prevención es una de las estrategias más utilizadas, existiendo en el mercado una amplia oferta de estos productos, por lo que es importante demostrar la efectividad frente al principal agente causal microbiano. **Objetivo.** Evaluar la efectividad de cinco marcas de pastas dentales pediátricas en la inhibición de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 y establecer su relación con la concentración de flúor. **Metodología.** El estudio fue de tipo descriptivo, observacional de corte transversal, no experimental. Las unidades experimentales estuvieron conformadas por 50 cajas de agar Müeller-Hinton enriquecido con sangre, en las que se inoculó la cepa de *Streptococcus mutans* y se colocó disco con las pastas dentales: Colgate KIDS ZERO, Blendax Kids, Trial KIDS, Oral-B KID'S y Blendy COOL, en disoluciones 1:2, 1:4, 1:8, 1:16 y 1:32 para cada marca. Se incubó a 36°C por 48 horas y posteriormente se midió los halos de inhibición, se replicó el experimento 10 veces por muestra y los datos se procesan en SPSS versión 36. **Resultados.** Se determinó que existe mayor efecto inhibitorio en dilución 1:2 sobresaliendo las marcas Blendax Kids y Blendy Cool (X =12.20 mm; X=12.10mm), seguido de la dilución 1:4 Oral B Kids y Blendax Kid (X =10.5 mm; X=10.12mm), en diluciones 1:8 y 1:16, el efecto inhibitorio disminuye en dentífricos como Trial Kids y Colgate Zero y es nulo en las otras pastas dentales. **Conclusión.** Las pastas Blendax Kids y Blendy Cool en disolución 1:2 presentan mayor eficacia, en condiciones de laboratorio comparada con las demás diluciones y marcas de estudio, además se demostró que existe diferencia estadísticamente significativa entre los valores inhibitorios mostrados entre las pastas evaluadas ($p=0,001$) y no existe correlación entre el efecto inhibitorio y la concentración de flúor. **Área de estudio general:** Odontología. **Área de estudio específica:** Odontopediatría, microbiología. **Tipo de estudio:** Artículo Original.

Keywords:

Bacterial control, Streptococcus mutans, toothpastes, inhibition, antibacterial, fluoride

Abstract**Introduction.**

Introduction. Dental caries is a highly prevalent multifactorial disease that affects billions of people around the world, mainly at an early age. The application of toothpastes for its prevention is one of the most used strategies, with a wide range of dental caries on the market. supply of these products, so it is important to demonstrate effectiveness against the main microbial causal agent. Aim. To evaluate the effectiveness of five brands of pediatric toothpaste in inhibiting *Streptococcus mutans* ATCC 25175 and establish its relationship with fluoride concentration. **Methodology.** The study was descriptive, cross-sectional observational, non-experimental. The experimental units were made up of 50 boxes of Müeller-Hinton agar enriched with blood, in which the strain of Streptococcus mutans was inoculated and a disc was placed with the toothpastes: Colgate KIDS ZERO, Blendax Kids, Trial KIDS, Oral-B KID'S and Blendy COOL, in 1:2, 1:4, 1:8, 1:16 and 1:32 solutions for each brand. It was incubated at 36°C for 48 hours and subsequently the inhibition zones were measured, the experiment was replicated 10 times per sample and the data were processed in SPSS version 36. Results. It is established that there are greater inhibitory effects in 1:2 dilution, highlighting the brands Blendax Kids and Blendy Cool (X = 12.20 mm); X = 10.12mm), in dilutions 1: 8 and 1:16, the inhibitor effect decreases in dentifriques such as Trial Kids and Colgate Zero and is void in the other dental pastes. **Conclusion.** The Blendax Kids and Blendy Cool pastes in 1:2 solution have greater effectiveness, under laboratory conditions compared to the other dilutions and brands of the study, it was also demonstrated that there is a statistically significant difference between the inhibitory values shown between the evaluated pastes (p= 0.001) and there is no compensation between the inhibitory effect and the fluorine concentration. **General area of study:** Dentistry. **Specific area of study:** Pediatric dentistry, microbiology. **Type of study:** Original Article.

Introducción

La caries dental se define como un proceso multifactorial, considerada una de las patologías más frecuentes y antiguas que afectan al ser humano, principalmente en edad temprana (1). El desarrollo de esta enfermedad crónica infecciosa está relacionado con la presencia de bacterias cariogénicas que producen ácidos que cambian el pH de la cavidad oral provocando disbiosis en el microbiota oral (2).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) existe un porcentaje entre el 60% y 90% de niños que presentan caries dental y alrededor del 100% de los adultos que está relacionada con altos índices del *Streptococcus mutans*. Sin embargo en la actualidad se ha evidenciado una reducción de la tasa de prevalencia de caries dental sin dejar de ser un problema para la Salud Pública a nivel mundial pues continúa siendo una enfermedad predominante (3, 4).

El *Streptococcus mutans* es la especie bacteriana involucrada directamente en la caries desde su etapa inicial (5), se le ha localizado en áreas de la cavidad oral como placas supragingivales, radiculares y saliva, formando biopelículas sobre la superficie dental (6, 7). Este grupo de bacterias pertenecen a la familia de los cocos Gram positivos de tipo anaerobios facultativos, producen ácido láctico, propiónico, acético y fórmico cuando metabolizan carbohidratos fermentables, produciendo así la desmineralización de los tejidos dentales y la síntesis de polisacáridos extracelulares que permite la adhesión en las superficies lisas (8), dichas características contribuyen a su alto potencial cariogénico, su recuento puede aumentar por otros factores como alimentación rica en azúcares, la susceptibilidad del diente y mala higiene oral (9).

La aplicación de pastas dentales para su prevención es una de las estrategias más utilizadas, existiendo en el mercado una amplia oferta que con los años ha ido adaptándose a las necesidades de la población (10, 11). De esta manera existen diferentes marcas comerciales de uso pediátrico que estimulan a un cepillado dental adecuado, con componentes a base de sorbitol, lauril sulfato de sodio, sílica hidratada, pirofosfato tetrasodio, fluoruro de sodio, sacarina, estabilizantes de potasio, que favorecen al efecto anticariogénico (12, 13), además presentan temáticas infantiles, colores y sabores agradables, composición enfocada en el contenido de fluoruro, componente importante para la formación de fluorhidroxiapatita (14).

Metodología

El presente estudio corresponde a una investigación observacional y descriptiva de corte transversal. El diseño empleado fue de tipo no experimental, de enfoque mixto, desarrollado in vitro en el Laboratorio BMI (BACTERIAL AND MICROBIOLOGY IN MED) en la ciudad de Quito durante los meses de octubre del 2022.

La población de estudio fue de carácter intencional no probabilística utilizando 50 unidades experimentales previamente inoculadas con la cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 y expuestos a cinco disoluciones de las pastas dentales pediátricas: Oral-B KID'S, Blendax Kids, Trial KIDS, Blendy COOL, Colgate KIDS ZERO, utilizando la técnica de Kirby Bauer (15), y divididos en los siguientes grupos:

G1: Disolución 1:2 de las cinco pastas dentales pediátricas. G2: Disolución 1:4 de las cinco pastas dentales pediátricas. G3: Disolución 1:8 de las cinco pastas dentales pediátricas. G4: Disolución 1:16 de las cinco pastas dentales pediátricas. G5: Disolución 1:32 de las cinco pastas dentales pediátricas, para cada grupo se realiza 10 repeticiones.

Para la obtención del microorganismo se replicó la cepa de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en agar sangre y chocolate a 36°C por 72 horas en microaerofilia, se inocula $1,5 \times 10^8$ UFC/mL en caldo Tryptic Soy Broth y el crecimiento bacteriano se ajustó a la turbidez del patrón 0.5 de McFarland (16). Posteriormente, se siembra el microorganismo en 50 cajas de agar Müeller-Hinton enriquecido con sangre de cordero al 5%.

Las disoluciones se preparan a partir de 2.5 g de cada dentífrico y 5 ml de agua destilada estéril se utiliza agitador y vórtex hasta que la solución sea homogénea. Se colocó 1 ml de cada disolución en discos estériles.

Se asignan 10 cajas Petri de agar Müeller-Hinton enriquecido con sangre de cordero al 5% para cada grupo de estudio y se colocaron los discos estériles con las disoluciones aplicando poca presión en el centro del disco, todas las muestras se incuban 36°C.

La lectura de las placas se realizó después de 48 horas de incubación, y se midió el diámetro de los halos de inhibición. Los datos se registraron en una lista de cotejo y una ficha de recolección de datos y fueron analizados en el programa estadístico SPSS versión 25, se aplica pruebas de Kruskal Wallis para muestras independientes y comparación de valores por pares. Finalmente se analizó la relación entre la concentración de flúor descrita en las etiquetas de cada dentífrico y el efecto inhibitorio del Grupo 1 de estudio.

Resultado

Los resultados de la evaluación in vitro de las pastas dentales pediátricas: Oral-B KID'S, Blendax Kids, Trial KIDS, Blendy COOL, Colgate KIDS ZERO en la inhibición de *Streptococcus mutans*, en diluciones 1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32, permitió establecer que existe mayor efecto inhibitorio en dilución 1:2 sobresaliendo las marcas Blendax Kids y Blendy Cool (X =12.20 mm; X=12.10mm) , seguido de la dilución 1:4 Oral B Kids y Blendax Kid (X =10.5 mm; X=10.12mm), en diluciones 1:8 y 1:16, el efecto inhibitorio disminuye en dentífricos como Trial Kids y Colgate Zero y es nulo en las otras pastas de estudio, en la dilución 1:32 el efecto inhibitorio es nulo para todos los grupos de estudio (tabla 1).

Tabla 1. Valores promedio de halos de inhibición en las concentraciones de estudio de las pastas dentales pediátricas

Pasta	G1_1:2	G2_1:4	G3_1:8	G4_1:16	G5_1:32
	Media	Media	Media	Media	Media
Oral B Kids	11.10 ±0.73	10.50 ±0.97	6.00±0.00	6.90±2.84	6.00 ±0.00
Blendax Kids	12.20 ±0.91	10.20 ±0.42	6.00 ±0.00	6.00±0.00	6.00±0.00
Trial Kids	11.50±0.84	9.70 ±1.33	7.00 ±2.16	6.00±0.00	6.00±0.00
Blendy Cool	12.10 ±1.10	9.80 ±1.39	6.00 ±0.00	6.00±0.00	6.00±0.00
Colgate Zero	10.40±0.69	7.70 ±2.21	7.00±2.16	6.00±0.00	6.00±0.00

La prueba de Kruskal Wallis para muestras independientes refleja que existe diferencia estadísticamente significativa con un valor de significancia (p=0,001) 95% de confianza, entre el efecto inhibitorio de las cinco pastas dentales en disolución 1:2, la comparación por pareja refleja específicamente la relación entre las pastas Colgate Zero, Blendax Kids y Blendy Cool (figura 1.)

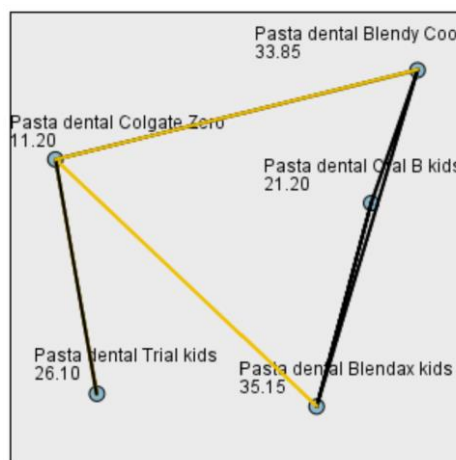


Figura 1. Comparación por parejas

El análisis de comparación entre la concentración de flúor y el efecto inhibitorio para el Grupo 1 de estudio dilución 1:2, muestra que no existe una correspondencia con respecto a la concentración de flúor y el halo inhibitorio frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175, sin embargo, se evidencia que el dentífrico Blendax Kids con concentración de flúor inferior (900ppm), muestra un efecto inhibitorio mayor en relación con dentífricos como Colgate Zero, Trial Kids y Oral B kids, que presenta mayor concentración de fluor (figura 2).

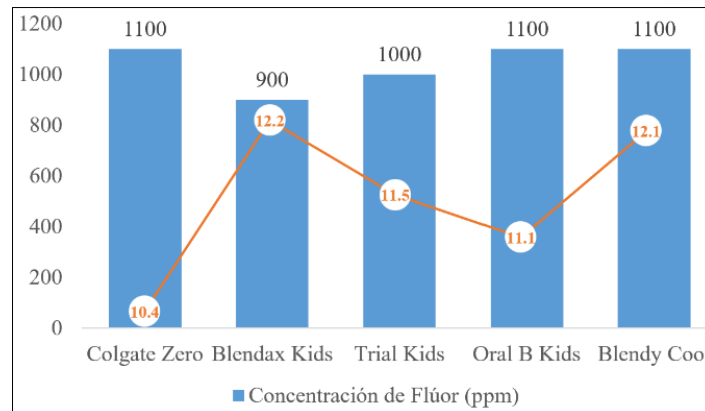


Figura 2. Comparativo de efecto inhibitorio en disolución 1:2 y concentración de flúor

Estudios realizados por Evans y colaboradores (17), analizaron el efecto inhibitorio de pastas dentales pediátricas frente al *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis* y *Lactobacillus acidophilus*, determinando la actividad antibacteriana de tres pastas dentales populares en el mercado como: Colgate My First, Oral B Stages y Macleans Milk Teeth, con el presente estudio concuerdan con los resultados obtenidos con la marca Oral B Kids que muestran valor de inhibición muy cercanos en la disolución de mayor concentración. Del mismo modo los resultados son extrapolables con los obtenidos en estudios realizados por Miñano et al. (18), en donde todas las pastas analizadas presentaron acción inhibitoria sobre *Streptococcus mutans*. Por otro lado, Malhotra y colaboradores (19), coteja la actividad antimicrobiana de dentífricos en diferentes concentraciones, afirma que en base a varios estudios in vitro se demuestra que a menor concentración de fluoruro presente constante en el dentífrico existe una mejor inhibición del *S. mutans*, debido a que la bacteria produce menos ácido láctico (20). Además, estudios realizados (21, 22), que evalúan distintos dentífricos de acuerdo con la concentración de flúor y su efecto inhibitorio ante el *S. mutans*, demostrando que a menor ppm de flúor existe mayor efecto inhibitorio, alcanzando similitud a con los resultados obtenidos en el presente estudio. Según Walsh et al. (23), existe un efecto terapéutico superior ayudando a potenciar la capacidad antibacteriana, a través de los resultados obtenidos se muestra como la inhibición del *S. mutans* no depende directamente de la elevada concentración de flúor, sino que puede deberse a la interacción de distintos componentes como silica, sorbitol, xilitol, lauryl sulfato de sodio.

Conclusiones

- A través de la medición de los diámetros de los halos de inhibición formados a partir de diferentes disoluciones y marcas comerciales, concluyendo que el mayor efecto antibacteriano se dio en la disolución 1:2 en donde el dentífrico se presentó con mayor concentración con respecto al resto de muestras, y el que no reflejó valores determinantes fue la disolución 1:32.

- Los dentífricos evaluados demuestran efecto inhibitorio frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Blendax Kids y Blendy Cool presentaron mayor efectividad. En cuanto a la concentración de flúor se evidencia que existe mayor inhibición a menor concentración, sin embargo, este no es directamente proporcional al efecto antibacteriano frente a *S. mutans*, que puede cambiar por la variabilidad de los demás componentes del dentífrico.

Conflicto de intereses

Los autores deben no tener conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

Declaración de contribución de los autores

Todos los autores contribuyeron a escritura, revisión y edición del artículo, Autor principal y quien desarrollo la investigación. M.A.S. B, colaboración y verificación de resultados S.A.RO, P.N.P.CH. Todos los autores han leído y aceptan la versión escrita del manuscrito.

Referencias Bibliográficas

1. Walsh T, Worthington HV, Glenny A, Marinho VCC, Jeroncio A. Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries. Cochrane Database of Systematic Reviews 2019, Issue 3. Art. No.: CD007868. DOI: 10.1002/14651858.CD007868.pub3 from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551699/>
2. Rathee M, Sapra A. Dental Caries. StatPearls [Internet]. 2022; Disponible: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551699/>
3. Carvajal E, Chofré M, Senet G, Robledo L. Factores de riesgos en la génesis de la caries dental en edad temprana y efectos de la lactancia materna. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2020;57(2). Available from: <http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/1416>
4. Acosta-Andrade A, David Solórzano J, Pico-Sornoza A, Sinchiguano-Quinto K, Zambrano-Torres J. Correcto cepillado dental en niños. Rev Científica Arbitr en Investig la Salud GESTAR. 2021;4(7):2–22.
5. Cui T, Luo W, Xu L, Yang B, Zhao W, Cang H. Progress of antimicrobial iscovery against the major cariogenic pathogen streptococcus mutans. Curr Issues Mol Biol. 2019;32:601–44.
6. Bazán, Vanessa V. Relación entre la curva de Stephan y el riesgo cariogénico según el tipo de gestión educativa en preescolares de 5 años de edad del distrito

- Víctor Larco Relationship between the Stephan curve and the cariogenic risk according to the type of educational m. *Estomatología*. 2018;29(1):105–12.
7. Nishikawara F, Nomura Y, Imai S, Senda A, Hanada N. Evaluation of Cariogenic Bacteria. *Eur J Dent [Internet]*. 2007;1(January):31–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2612953/>
 8. Schovelin-H A, Muñoz-C M. Efecto Antibacteriano de la Infusión de Orégano (*Origanum vulgare*) sobre el Crecimiento in Vitro de *Streptococcus mutans* , 2015. *Int J Odontostomatol [Internet]*. 2018;12:337–42. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2018000400337&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2018000400337>
 9. Forssten SD, Björklund M, Ouwehand AC. *Streptococcus mutans*, Caries and Simulation Models. *Nutrients [Internet]*. 2010;2:290–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3257652/>
 10. Chávez DA. ““Evaluación del efecto inhibidor de pastas dentales frente AL *Streptococcus Mutans* estudio in vitro. LIMA 2017”. 2017;30–125. Available from: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1371/MAESTRO - Bardales Pinedo%2C Otoniel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 11. Teixeira Marinho V, Cândido dos Reis A, Lima da Costa Valente M. Efficacy of Antimicrobial Agents in Dentifrices: A Systematic Review. *Antibiotics*. 2022;11(10).
 12. Nomura R, Matayoshi S, Otsugu M, Kitamura T, Teramoto N, Nakano K. Contribution of Severe Dental Caries Induced by *Streptococcus mutans* to the Pathogenicity of Infective Endocarditis. *Infect Immun [Internet]*. 2020;88(7):1–12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32312765/>
 13. Contreras J, De la Cruz D, Castillo I, Arteaga M. Dentífricos fluorurados : composición. *VERTIENTES Rev Espec en Ciencias la Salud [Internet]*. 2014;17(2):114–9. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/vertientes/vre-2014/vre142g.pdf>
 14. Muñoz J. Higiene bucodental. Pastas dentífricas y enjuagues bucales. *Ámbito Farm [Internet]*. 2017;19(3):69–79. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-higiene-bucodental-pastas-dentifricas-enjuagues-15465>
 15. AW, Kirby WMM., Sherris JC, Turck M. Antibiotic susceptibility testing by a

- standardized single disk method. American J of clinic pathol. 1966; 45(4): 493-496.
16. National Committee for Clinical Laboratory Standards. Performance Standards for Anti-microbial Disk Susceptibility Tests (Approved Standard, M2-A5); 2003. Pittsburgh: NCCLS.
 17. Evans A, Leishman SJ, Walsh LJ, Seow WK. Inhibitory effects of children's toothpastes on *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguinis* and *Lactobacillus acidophilus*. Eur Acad Paediatr Dent. 2015; 16(2), 219–226.
 18. Miñano J, Espinoza MV. Eficacia in vitro de cinco pastas dentales pediátricas en la inhibición de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. , J. Oral Res; 2020(9). [Internet]. Disponible en: https://revistas.udec.cl/index.php/journal_of_oral_research/article/view/1722
 19. Malhotra R, Singla S, Shashikiran N. Comparison of Antimicrobial Activity of Child Formula Dentifrices at different Concentrations: An in vitro Study. Int J Clin Pediatr Dent. 2017;10(2):131–5.
 20. Chávez Hidalgo DEA valoración del efecto inhibidor de pastas dentales frente al *Streptococcus mutans* estudio in vitro. Lima 2017 [internet]. Universidad privada norbert wiener facultad; 2017. Available from: [file:///C:/Users/HP/Documents/ARTICULOS TESIS/titulo-chavez-hidalgo-diego-andres.pdf](file:///C:/Users/HP/Documents/ARTICULOS%20TESIS/titulo-chavez-hidalgo-diego-andres.pdf)
 21. Gualli M de L. Estudio in vitro de la eficacia en la inhibición del *Streptococcus mutans* de seis pastas dentales de uso pediátrico. 2014;72–4. Available from: <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/3000>
 22. Randall JP, Seow WK, Walsh L. Antibacterial activity of fluoride compounds and herbal toothpastes on *Streptococcus mutans*: an in vitro study. Australian dental journal. 2015;60(3):368–374. <https://doi.org/10.1111/adj.12247>
 23. Walsh T, Whorthington H, Glenny A, Marinho V, Jeroncic A. Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries (Review). Cochrane Database Syst Rev. 2019;(3).

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones

