

Prebióticos orales: alternativa para el tratamiento y prevención de caries

Oral prebiotics: an alternative for treatment and prevention of caries

Juan Gerardo Sánchez Medina, Saray Aranda Romo, Rita Elizabeth Martínez Martínez, Mauricio Comas García y Othoniel Hugo Aragón Martínez

Resumen

La caries es la enfermedad bucal más frecuente a nivel mundial. Se origina por una producción excesiva de ácido, que se forma cuando las bacterias que colonizan la boca digieren los azúcares presentes en la dieta. Sin embargo, existen azúcares que las bacterias orales no pueden digerir, que son conocidos como prebióticos. Los prebióticos son compuestos que pueden ser utilizados selectivamente por los microorganismos del huésped, en especial los intestinales, y le confieren un beneficio para su salud. Se encuentran presentes de forma natural en alimentos como la leche, miel de abeja, hortalizas, verduras, frutas, cereales, legumbres y frutos secos; también se pueden obtener mediante síntesis química o enzimática. En los últimos años, han surgido nuevas estrategias terapéuticas y preventivas para la caries, enfocadas en utilizar prebióticos en productos de higiene oral, alimentos y suplementos; sin embargo, no se trata de una práctica común en la odontología. Es importante conocer más acerca del beneficio que los prebióticos ofrecen a la salud oral de los individuos, para favorecer su utilización de manera rutinaria como complemento a los tratamientos dentales.

Palabras clave: caries, prebióticos, salud oral, remineralización.

CÓMO CITAR ESTE TEXTO

Sánchez Medina, Juan Gerardo, Aranda Romo, Saray, Martínez Martínez, Rita Elizabeth, Comas García, Mauricio, y Aragón Martínez, Othoniel Hugo. (2023, julio-agosto). Prebióticos orales: alternativa para el tratamiento y prevención de caries. *Revista Digital Universitaria (RDU)*, 24(4). <http://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2023.24.4.1>

Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED)

Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia de Creative Commons 4.0



Juan Gerardo Sánchez Medina

Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP)

Médico Estomatólogo egresado de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP). Cuenta con maestría en Ciencias Biomédicas Básicas por la Facultad de Medicina de la UASLP. Técnico Académico del Laboratorio de Bioquímica, Microbiología y Patología Oral de la Facultad de Estomatología de la UASLP.

 juan_gerardo@hotmail.es

 orcid.org/0000-0002-1588-7850

Saray Aranda Romo

Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP)

Egresada de la Facultad de Estomatología de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), especialidad en patología y medicina bucal. Cuenta con maestría y doctorado en Ciencias Biomédicas Básicas. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel I. Profesora investigadora de tiempo completo y coordinadora de la Clínica de diagnóstico de la Facultad de Estomatología de la UASLP.

 sarayaranda@fest.uaslp.mx

 orcid.org/0000-0002-0379-9626

Rita Elizabeth Martínez Martínez

Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP)

Egresada de la Facultad de Estomatología de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), maestría en Ciencias Odontológicas en el área de Odontología Integral Avanzada, UASLP. Doctorado en Ciencias Biomédicas Básicas. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel II. Profesora investigadora de tiempo completo de la Facultad de Estomatología de la UASLP.

 rita.martinez@uaslp.mx

 orcid.org/0000-0001-6877-4852

Mauricio Comas García

Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP)

Licenciado en Química por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), cuenta con Doctorado en Química por la University of California. Actualmente, forma parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel I. Profesor-Investigador de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias. Centro de Investigación en Ciencias de la Salud y Biomedicina de la UASLP.

 mauricio.comas@uaslp.mx

 <https://orcid.org/0000-0002-7733-5138>

 mauriciocomas.wixsite.com/viralassembly

Othoniel Hugo Aragón Martínez

Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP)

Químico Farmacobiólogo, cuenta con Maestría y Doctorado en Ciencias Biomédicas Básicas. Está a cargo del Departamento de Farmacología de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP). Actualmente, forma parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), en el nivel I. Profesor asociado en el Posgrado en Ciencias Biomédicas Básicas de la Facultad de Medicina, UASLP.

 ohugoam@yahoo.com.mx

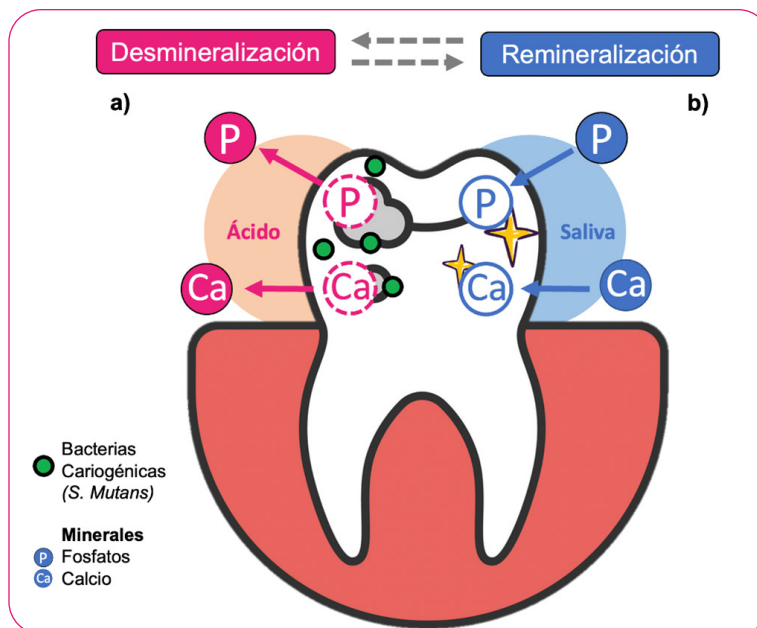
 orcid.org/0000-0003-2298-404X

Caries: resultado del desequilibrio oral

La caries es un problema de salud a nivel mundial. En nuestro país se reportó en el año 2020 una prevalencia del 93.3% en la población (SIVEPAB, 2022). Se caracteriza por un desequilibrio de todos los microorganismos que habitan la cavidad oral; en específico, hay una elevación de bacterias promotoras de caries (que generan ácidos), lo que lleva a la desmineralización de la superficie del esmalte que es la capa más superficial del diente. La saliva es un fluido clave en el mantenimiento del equilibrio en la cavidad oral, ya que evita la desmineralización y debido a su capacidad de neutralizar la producción de ácidos por las bacterias y controlar el pH oral (nivel de acidez). Incluso, la saliva promueve la remineralización de caries pequeñas, con adición de minerales (calcio y fosfato) al esmalte (ver figura 1). No obstante, cuando esta capacidad se ve rebasada surge la enfermedad, como resultado de una superficie dental susceptible, la ingesta frecuente de azúcares, la mala higiene dental y la persistencia de bacterias promotoras de caries, como *Streptococcus mutans* (Zhang, 2022).

El tratamiento tradicional de la caries consiste en usar materiales obturadores o *empastes*, como comúnmente se conocen. Este tratamiento no está enfocado de manera directa contra los factores causales y sólo prolonga el desequilibrio. En la actualidad, han surgido nuevos enfoques preventivos y terapéuticos que buscan modificar el riesgo de caries y promover el equilibrio en la cavidad oral, sin efectos adversos. Los prebióticos son un claro ejemplo de ello (Zaura, 2019).

Figura 1. La caries como proceso de desmineralización y remineralización. a) Las bacterias promotoras de caries, como *Streptococcus mutans*, se alimentan de los azúcares presentes en el medio oral y producen ácido. Las altas concentraciones de esos ácidos favorecen la desmineralización, proceso en el que el esmalte pierde minerales como calcio y fosfatos. De esta manera se van debilitando las piezas dentarias y se dan caries o fracturas. b) En ausencia de bacterias como *S. mutans* y, por ende, de altas concentraciones de ácidos, la saliva promueve el proceso de remineralización en donde le proporciona al esmalte los minerales necesarios para mantener su dureza y evitar la caries. Crédito: elaboración propia.



Prebióticos orales

El término prebiótico fue introducido por primera vez en 1995, como un “ingrediente alimenticio no digerible que afecta beneficiosamente al huésped al estimular selectivamente el crecimiento y/o actividad de una o un número limitado de bacterias que ya residen en el colon” (Gibson y Roberfroid, 1995). La definición se ha adaptado varias veces, y la actualización más reciente caracteriza a los prebióticos como una “sustancia que es utilizada selectivamente por los microorganismos del huésped que confieren un beneficio para la salud” (Davani-Davari, 2019). En palabras simples, podemos decir que los prebióticos son el alimento de los microorganismos benéficos que habitan la cavidad oral e intestinal. Para que un ingrediente o alimento pueda considerarse como prebiótico debe cumplir los siguientes requisitos: a) no ser hidrolizado¹ o absorbido en el tubo digestivo superior, b) ser resistente a la acidez gástrica, a la hidrólisis por enzimas digestivas y no absorberse en el intestino delgado y c) ser capaz de inducir efectos fisiológicos beneficiosos para la salud.

En la odontología, específicamente en el manejo de caries y desmineralización, los prebióticos deberían ser nutrientes para bacterias que inhiban microorganismos productores de ácidos (Zaura E, 2019). En este sentido, la urea y arginina son prebióticos potenciales para la cavidad oral pues, al ser ingeridas por algunas bacterias orales, hay una producción de amoníaco, que regula la acidez en la cavidad oral y la lleva a un valor óptimo (pH cercano a 7). Con este pH se ve favorecida la remineralización dental.

También se pueden encontrar algunas otras sustancias prebióticas como el Xilitol, el cual ha sido ampliamente investigado y comercializado en productos para el cuidado oral. Además, de manera reciente, estudios en laboratorio han descrito nuevas sustancias candidatas a ser un prebiótico oral: los nitratos y algunos azúcares, como los galactooligosacáridos (GOS) y los fructooligosacáridos (FOS), que han mostrado un efecto inhibitorio contra el *S. mutans*. A continuación, hablaremos de algunos nutrientes que actúan como prebióticos orales. Asimismo, en la tabla 1, se pueden observar las características de los prebióticos orales, su principal fuente natural, presentación comercial, mecanismo de acción, ventajas e indicaciones.

¹ Reacción química a partir de moléculas de agua que logra descomponer un compuesto.

Tabla 1. Principales prebióticos orales. N/D. No hay dato. Crédito: elaboración propia con información recopilada de los diferentes artículos citados.

Principales prebióticos orales				
Prebiótico	Arginina	Polialcoholes (Xilitol, Sorbitol, Maltitol y Eritritol)	Nitratos	GOS y FOS
Fuente natural	Pollo, pavo, frutos secos, garbanzos, lentejas, etcétera	Frutas, verduras y alimentos fermentados	Frutas, verduras y carnes curadas, principalmente el betabel	Frutas, verduras y leche materna
Productos comerciales	<ul style="list-style-type: none"> Colgate Sensitive® Pro-Alivio™ Colgate® Neutrazúcar™ 	<ul style="list-style-type: none"> Xylitol / Edulcorante® Xyli-white / Pasta Dental® Eritritol Puro / Healthy super foods® Trident® XtraCare / goma de mascar 	<ul style="list-style-type: none"> NARTEX® /Suplemento alimenticio® 	<ul style="list-style-type: none"> Jarrow Formulas, Xos+gos® / Tabletas masticables Probiokids Biomiral® / Tabletas masticables

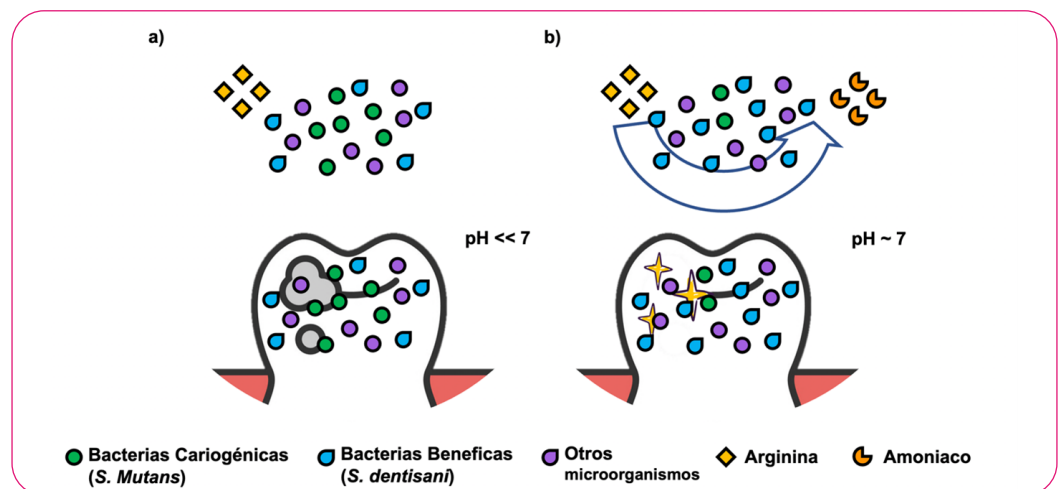
Mecanismo de acción	Sirve de alimento para las bacterias benéficas, se produce amoníaco y se regula el pH salival a un valor óptimo	Las bacterias orales no fermentan este tipo de azúcares y, por lo tanto, no hay producción de ácido en la boca	Limita el crecimiento de bacterias cariogénicas, y regula el pH salival a un valor óptimo	No son degradados y absorbidos por las bacterias orales
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> • Reduce bacterias cariogénicas • Aumenta las bacterias benéficas • Promueve la remineralización 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduce bacterias cariogénicas • Aumenta las bacterias benéficas • Promueve la producción de saliva 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduce bacterias cariogénicas • Aumenta las bacterias benéficas • Control de la presión sanguínea • Actividad antimicrobiana 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduce bacterias cariogénicas
Uso sugerido	<ul style="list-style-type: none"> • En pacientes con caries pequeñas • Cuando exista sensibilidad dental • Mancha blanca² 	<ul style="list-style-type: none"> • En toda la población • Pacientes diabéticos • Pacientes que producen poca saliva (goma de mascar con xilitol) 	<ul style="list-style-type: none"> • En toda la población • En pacientes hipertensos • Pacientes con gingivitis y periodontitis 	<ul style="list-style-type: none"> • Niños y lactantes • Complementar con probióticos
Contraindicado	<ul style="list-style-type: none"> • Pacientes con periodontitis 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar una administración prolongada • Pacientes con síndrome intestino irritable 	N/D	N/D

²Mancha blanquecina que aparece en los dientes, como consecuencia de la pérdida de contenido mineral en el esmalte.

Arginina

La arginina es un compuesto que obtenemos a partir de la dieta. Generalmente está presente en alimentos de origen animal. Podemos encontrarla en la saliva de manera natural y adicionalmente puede ser administrada vía oral, ya sea en pastillas, enjuagues o pastas dentales (Nascimento, 2019). Se ha demostrado que la arginina como prebiótico de la cavidad oral logra restaurar el equilibrio, ya que diferentes bacterias asociadas a la salud oral como el *Streptococcus oralis* y el *Streptococcus dentisani* se alimentan de ella y producen compuestos como el amoníaco, que regula la acidez de la cavidad oral y promueve un aumento de las bacterias benéficas, reduce las bacterias promotoras de caries y además permite que se realice la remineralización del esmalte (ver figura 2; López-López, 2017).

Figura 2. La arginina como prebiótico oral. a) En ausencia de microorganismos benéficos, o si está presente en bajas proporciones, la arginina no genera un efecto de neutralización, por consiguiente, hay altas concentraciones de ácido y daño del esmalte. Éste sería el escenario perfecto para la proliferación de microorganismos cariogénicos como el *S. mutans*. b) Cuando la arginina está disponible (a partir de la dieta o como resultado de la suplementación) se establecen microorganismos benéficos en las superficies de los dientes. La acidez causada puede neutralizarse mediante la producción de amoníaco, lo que mantiene el pH oral cerca de la neutralidad y a su vez promueve la remineralización. Crédito: elaboración propia.



Polialcoholes

Se tratan de carbohidratos con un grupo alcohol. Estos compuestos son los prebióticos orales más estudiados y con mayor evidencia científica que apoya su uso. Son empleados en la industria alimentaria como edulcorantes; los más usados son xilitol, sorbitol, maltitol y eritritol. La diferencia que guardan con los azúcares convencionales es que no sirven de alimento para las bacterias orales que producen ácidos, por lo tanto, no contribuyen a la caries (Takeuchi, 2019). Además, tienen otras propiedades prebióticas: pueden estimular la salivación (promueven la remineralización) y tienen efectos inhibidores específicos sobre *S. mutans*, principal bacteria promotora de caries (ver figura 3).

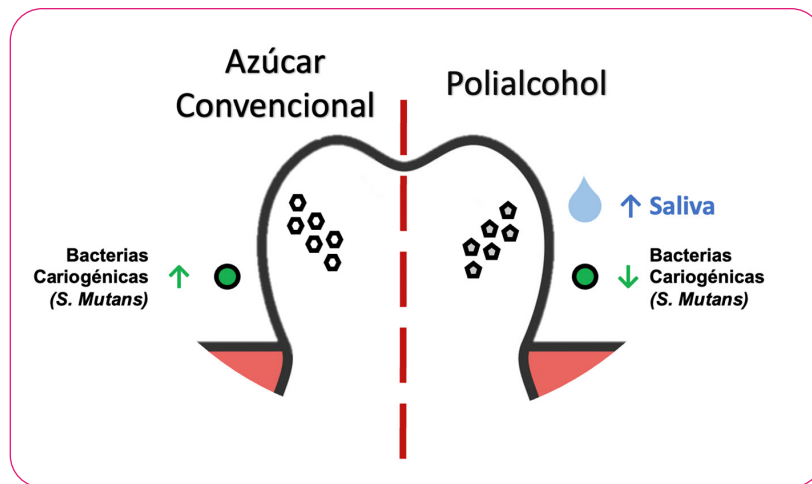
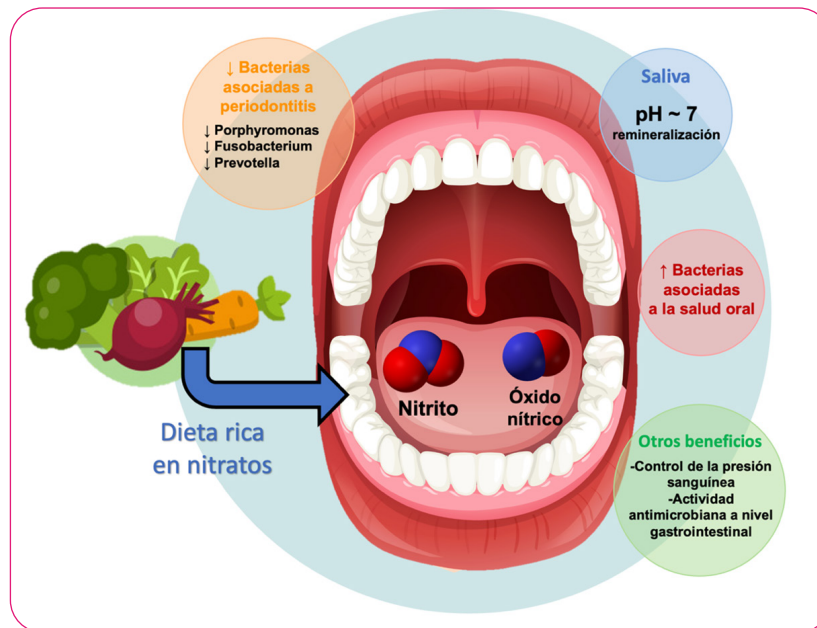


Figura 3. Beneficios en la cavidad oral al ingerir polialcoholes. Se muestran los beneficios que se obtienen al ingerir polialcoholes en comparación con los azúcares convencionales, los cuales sirven de alimento para las bacterias cariogénicas. Crédito: elaboración propia.

Nitratos

Los nitratos se obtienen de la dieta, principalmente de frutas y verduras. Estos son masticados y transformados en otras moléculas como el nitrito y óxido nítrico, que generan múltiples beneficios en la salud oral (ver figura 4). El óxido nítrico es una molécula antimicrobiana que podría limitar el crecimiento de microorganismos malos. El nitrito se puede convertir en amoníaco y con esto se logra alcanzar un pH óptimo y así promover la remineralización. Algunos estudios han mostrado que los nitratos promueven un aumento de microorganismos asociados a la salud oral, mientras que los géneros como *Streptococcus*, *Veillonella* y *Oribacterium*, asociados con la caries, disminuyen, al igual que géneros como *Porphyromonas* y *Fusobacterium*, vinculados a enfermedades en encías (*gingivitis*) o en tejidos que dan soporte a los dientes (*periodontitis*) (Rosier, 2020). Los nitratos no sólo estarían generando beneficios en la cavidad oral, se ha descrito que ayudan en la regulación de la presión sanguínea y que además son antimicrobianos a nivel gastrointestinal (Vanhatalo, 2018).

Figura 4. Beneficios de una dieta rica en nitratos para la salud oral. Este tipo de dieta permite que en la cavidad oral estén disponibles compuestos como el nitrito y óxido nítrico, los cuales generan efectos potenciales como el aumento de bacterias asociadas a la salud y una disminución de aquellas asociadas a la enfermedad. Crédito: elaboración propia.



Galactooligosacáridos (GOS) y Fructooligosacáridos (FOS)

Se trata de azúcares que se encuentran de manera natural en frutas y verduras, así como en la leche materna. Se emplean como prebióticos gastrointestinales y han adquirido una gran importancia por los beneficios que confieren; incluso se administran a través de fórmulas infantiles. En la odontología, a través de estudios de laboratorio, se ha demostrado que GOS y FOS son capaces de disminuir el crecimiento de *S. mutans* cuando se aplican junto con los probióticos (microorganismos benéficos) *L. acidophilus*. Podrían tratarse de los prebióticos orales del futuro (Nunpan, 2019).

Prebióticos y salud oral

Los principales compuestos prebióticos en la cavidad oral se obtienen a partir de una dieta equilibrada. Sin embargo y desafortunadamente, esa dieta no es la que se da en la mayoría de los individuos, por lo que surge la importancia de que el odontólogo conozca del tema, para que informen a sus pacientes y ellos puedan ver los potenciales beneficios de una alimentación balanceada para la salud oral. Dichos beneficios pueden ser explotados para lograr el mantenimiento o el restablecimiento del equilibrio en la cavidad oral, lo que implica nuevas alternativas para reducir problemas de salud oral, como la caries y las enfermedades periodontales, como la gingivitis y la periodontitis.

Es sumamente importante recordar que la odontología debe ser personalizada: se deben de tomar en cuenta las características únicas de cada individuo para determinar el tratamiento o estrategia preventiva a seguir. Si se tratara de un individuo disciplinado, con una buena higiene oral y una dieta balanceada,

probablemente se podría omitir el uso de prebióticos, aunque los beneficios de la dieta podrían ser mejorados con la adecuada administración de microorganismos benéficos (*probióticos*), como un complemento. En el caso de pacientes con malos hábitos alimenticios, el odontólogo podría hacer recomendaciones para el cambio de dieta y, de ser necesario, la administración de suplementos y productos que contengan al compuesto prebiótico, siempre en acuerdo con las recomendaciones de uso y trabajando de la mano con el nutriólogo.

Conclusión

El empleo de prebióticos para la prevención de la caries en odontología es limitado; sin embargo, se espera que en poco tiempo sea una práctica común entre los odontólogos. Asimismo, es indispensable que la población sea informada sobre los beneficios que los prebióticos tienen en la salud oral y sistémica.

Referencias

- ❖ Bijle, M. N. A., Ekambaram, M., Lo, E. C. M., y Yiu, C. K. Y. (2019). The combined antimicrobial effect of arginine and fluoride toothpaste. *Scientific reports*, 9, 8405. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44612-6>
- ❖ Davani-Davari, D., Negahdaripour, M., Karimzadeh, I., Seifan, M., Mohkam, M., Masoumi, S. J., Berenjian, A., y Ghasemi, Y. (2019). Prebiotics: Definition, Types, Sources, Mechanisms, and Clinical Applications. *Foods*, 8(3), 92. <https://doi.org/10.3390/foods8030092>
- ❖ Janakiram, C., Deepan Kumar, C. V., y Joseph, J. (2017). Xylitol in preventing dental caries: A systematic review and meta-analyses. *Journal of natural science, biology, and medicine*, 8(1), 16-21. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5320817/>
- ❖ Keijsers, B. J. F., van den Broek, T. J., Slot, D. E., van Twillert, L., Kool, J., Thabuis, C., Ossendrijver, M., van der Weijden, F. A., y Montijn, R. C. (2018). The Impact of Maltitol-Sweetened Chewing Gum on the Dental Plaque Biofilm Microbiota Composition. *Frontiers in microbiology*, 9, 381. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.00381>
- ❖ Lamont, R. J., Koo, H., y Hajishengallis, G. (2018). The oral microbiota: dynamic communities and host interactions. *Nature reviews. Microbiology*, 16(12), 745-759. <https://doi.org/10.1038/s41579-018-0089-x>
- ❖ Lin, T. H., Lin, C. H., y Pan, T. M. (2018). The implication of probiotics in the prevention of dental caries. *Applied microbiology and biotechnology*, 102(2), 577-586. <https://doi.org/10.1007/s00253-017-8664-z>
- ❖ López-López, A., Camelo-Castillo, A., Ferrer, M. D., Simon-Soro, Á., y Mira, A. (2017). Health-Associated Niche Inhabitants as Oral Probiotics: The Case of *Streptococcus dentisani*. *Frontiers in microbiology*, 8, 379. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.00379>

- ❖ Nascimento M. M. (2018). Potential Uses of Arginine in Dentistry. *Advances in dental research*, 29(1), 98-103. <https://doi.org/10.1177/0022034517735294>
- ❖ Nunpan, S., Suwannachart, C., y Wayakanon, K. (2019). Effect of Prebiotics-Enhanced Probiotics on the Growth of *Streptococcus mutans*. *International journal of microbiology*, 2019, 4623807. <https://doi.org/10.1155/2019/4623807>
- ❖ Rosier, B. T., Buetas, E., Moya-Gonzalvez, E. M., Artacho, A., y Mira, A. (2020). Nitrate as a potential prebiotic for the oral microbiome. *Scientific reports*, 10(1), 12895. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-69931-x>
- ❖ Salli, K., Lehtinen, M. J., Tiihonen, K., y Ouwehand, A. C. (2019). Xylitol's Health Benefits beyond Dental Health: A Comprehensive Review. *Nutrients*, 11(8), 1813. <https://doi.org/10.3390/nu11081813>
- ❖ Secretaría de Salud.gob.mx. (2022). Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales SIVEPAB 2020. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/765740/resultadosSIVEPAB_2020.pdf
- ❖ Takeuchi, K., Asakawa, M., Hashiba, T., Takeshita, T., Saeki, Y., y Yamashita, Y. (2018). Effects of xylitol-containing chewing gum on the oral microbiota. *Journal of oral science*, 60(4), 588-594. <https://doi.org/10.2334/josnusd.17-0446>
- ❖ Vanhatalo, A., Blackwell, J. R., L'Heureux, J. E., Williams, D. W., Smith, A., van der Giezen, M., Winyard, P. G., Kelly, J., y Jones, A. M. (2018). Nitrate-responsive oral microbiome modulates nitric oxide homeostasis and blood pressure in humans. *Free radical biology & medicine*, 124, 21-30. <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2018.05.078>
- ❖ Zaura, E., y Twetman, S. (2019). Critical Appraisal of Oral Pre- and Probiotics for Caries Prevention and Care. *Caries research*, 53(5), 514-526. <https://doi.org/10.1159/000499037>
- ❖ Zhang, J. S., Chu, C. H., y Yu, O. Y. (2022). Oral Microbiome and Dental Caries Development. *Dentistry journal*, 10(10), 184. <https://doi.org/10.3390/dj10100184>