



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

VENTAJAS DEL USO DEL XILITOL, SORBITOL Y
MANITOL COMO AZÚCARES NO
CARIOGÉNICOS EN ODONTOPEDIATRÍA.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

MARÍA GUADALUPE MIRANDA

TUTORA: Esp. MARÍA DEL ROSARIO GRAJALES JOSÉ

MÉXICO, D.F.

2011



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mi madre Patricia Miranda, como una muestra de agradecimiento por haberme dado la vida, por ser el motor que impulsa cada uno de mis pasos, por enseñarme a ser responsable y a no darme por vencida, por todos los esfuerzos y sacrificios que realizaste para hacer de mí lo que soy, por haberme guiado por el camino recto de la vida, inculcándome los valores que ahora poseo, por la confianza que siempre me has dado. Para ti mamá por ser una mujer grandiosa, a la cual respeto y admiro. Te amo.

Para mi tutora la Dra. María del Rosario Grajales José, por haberme apoyado para realizar éste trabajo, por los consejos que me dio para no caer en la desesperación, por la paciencia que me tuvo y por tratarme como a una amiga más que como a una alumna.

A mi abuelita por cuidar de mí durante todos estos años, por consentirme, malcriarme y darme los mejores consejos, por estar siempre presente cuando más te he necesitado.

Al mejor hermano del mundo, por comprenderme y apoyarme. Te quiero.

A mi abuelo por ser como un padre para mí, por haber participado como mi paciente cuando más desesperada estaba.

A mis amigos por haber sido una parte muy importante, especial y divertida durante estos años.

A mis profesores por compartir conmigo sus conocimientos.

A la Universidad Autónoma de México por abrirme las puertas de la máxima casa de estudios.

Y a todas las personas que hicieron que esto se volviera realidad.

¡Gracias!

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

1. Dieta	6
2. Película Adquirida	8
3. Biofilm	10
4. Función de la saliva	16
5. Azúcares	18
5.1. Cariogénicos.	19
5.2. No cariogénicos	20
6. Xilitol	21
6.1. Usos terapéuticos	23
6.2. Efectos en biofilm	26
6.3. Desventajas	27

7.	Sorbitol	28
7.1.	Usos terapéuticos	30
7.2.	Efectos en biofilm	31
7.3.	Desventajas	32
8.	Manitol	33
8.1.	Usos terapéuticos	35
8.2.	Efectos en biofilm	36
8.3.	Desventajas	36
9.	Ventajas del uso de xilitol, sorbitol y manitol	37
10.	Conclusiones	39
	Bibliografía	40



INTRODUCCIÓN

Los azúcares siempre han recibido gran atención en relación con sus efectos sobre la caries dental, especialmente las que se caracterizan por su viscosidad y alta densidad; pero no solo el azúcar determina la cariogenicidad y el comportamiento bacteriano en la cavidad bucal, otros factores etiológicos contribuyen al desarrollo y progreso de las lesiones cariosas. En la actualidad se ha investigado y comprobado que el consumo de endulzantes o azúcares no cariogénicos contribuye en la odontopediatría como una alternativa para la prevención de caries. Los polioles o polialcoholes más utilizados en productos de higiene bucal son el xilitol, sorbitol y manitol; que hasta el momento han demostrado grandes efectos para impedir el desarrollo de la caries dental.

Estudios realizados evalúan la acción de los polialcoholes y han mostrado mayor eficacia del xilitol y el sorbitol para el control de la enfermedad.

El xilitol, sorbitol y manitol, causan un efecto preventivo que parece basarse en la estimulación del flujo salival; sin embargo cabe destacar que los tres poseen un efecto antimicrobiano que resulta de gran utilidad por su validez epidemiológica y por sus efectos terapéuticos activos sobre la estructura dental.



1. Dieta

La dieta, son todos aquellos alimentos y bebidas que una persona suele consumir; es decir el consumo de nutrimentos prescrito o restringido por tipo y cantidad, para el tratamiento y manejo de ciertas condiciones.

Una dieta balanceada es aquella que contiene la cantidad correcta de todos los nutrimentos.¹

La dieta es un factor importante en el riesgo a caries. Actualmente se conoce que la solubilidad y la adhesión de los alimentos son factores de gran importancia para que esta enfermedad se produzca. Por lo tanto los alimentos que se adhieren con mayor facilidad a los dientes, encía y carrillos por tiempo prolongado, y los que se disuelven con lentitud son los principales productores de ácidos que disminuyen el pH del medio bucal. De tal manera que si existe un pH menor de 5.5 existirá una mayor proliferación bacteriana y descalcificación del esmalte.

Los componentes de la dieta del niño en combinación con la proliferación de bacterias cariogénicas contribuyen al desarrollo de biofilm alrededor del diente y posteriormente la producción de ácidos que atacan el esmalte y la encía para finalmente producir caries y gingivitis.²

Para que este proceso no se lleve a cabo debe existir en los niños una ingesta de alimentos que eleven el pH o que anulen el potencial acidogénico de los alimentos que contienen altas concentraciones de azúcar.³

1. Brooker, Chriss. *Diccionario Médico*. Manual Moderno. México, 2010

2. Pinkham, J. *Odontología Pediátrica*. 3ra. ed. Ed. Mc Graw Hill Interamericana. México. 2011. Pp 219 y 220

3. Pinto, A. *Rehabilitación Bucal en Odontopediatría*. Ed. Amolca. Colombia 2003. Pp.78,82 y 83.

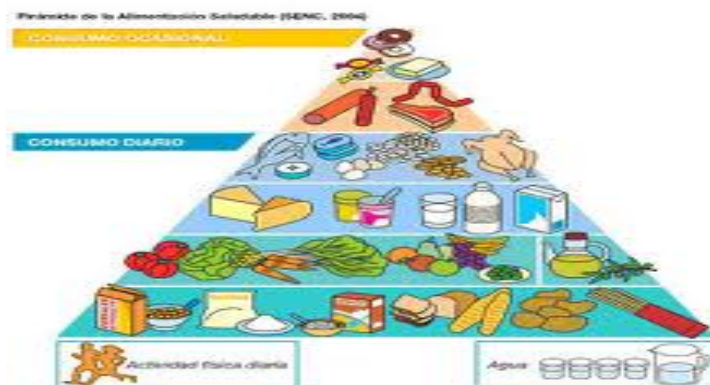


Figura 1. Componentes de una dieta adecuada.

Por otra parte debemos tener en cuenta que existe una gran variedad de alimentos que no se consideran específicamente cariogénicos pero la mayoría contienen azúcares ocultos y carbohidratos fermentables, que sirven de sustrato a los *S. Mutans*. Algunos autores consideran que la caries no depende tanto de la dieta, sino de conductas individuales; como la higiene bucal, la utilización de dentífricos y la aplicación tópica de fluoruro.^{4, 5}

4. Mercado, R. Guido, M. et al. *Estomatología Pediátrica*. 1ra. ed. Ed. Médica Ripanes. Madrid, 2011. Pp.464-467.

5. Cameron, A. y Widmer, R. *Manual de Odontología Pediátrica*. 3ra. ed. Ed. Elsevier Mosby, España 2010. Pp 39-43.

Figura 1. <http://tenerbuenasalud.com/tag/sobrepeso>

2. Película adquirida

Es una membrana biológica delgada o capa orgánica acelular que se forma en la superficie del diente después de estar en contacto con la saliva, se considera insoluble a los fluidos bucales y es de 0.1 a 1mm de grosor, posee una función protectora de la superficie dental. Está constituida por fosfoproteínas, glucoproteínas salivales, lípidos y ciertos componentes del líquido crevicular, y se forma después de la adsorción de dichas sustancias en la superficie del esmalte, el cemento, mucosas, epitelio bucal queratinizado y no queratinizado, aparatos de ortodoncia, prótesis y restauraciones. La película adquirida es una membrana de composición química muy compleja y heterogénea que desempeña funciones muy importantes para que el diente conserve su integridad. Regula el arribo de ácidos que provienen de la alimentación o que se forman durante el metabolismo microbiano, previniendo así la desmineralización del diente, todo gracias a su permeabilidad selectiva. Durante los procesos de remineralización provee un medio ideal para el intercambio de iones calcio, fosfatos y fluoruros. Además posee la propiedad de retener agua para evitar la desecación de las superficies que rodean al diente; incluso reduce el desgaste dentario ocasionado por las fuerzas de fricción durante la masticación. Previene la formación del cálculo dental evitando que se formen compuestos minerales insolubles que se adhieran al esmalte dental.⁶

6. Francia, C. Lissera, R. Battellino, JL. "Película adquirida salival: revisión de la literatura". Acta odontológica Venezolana. (Caracas, Vol. 45: 2007. Núm. 3. pp. 14)



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

También cumple funciones protectoras muy importantes, ayuda a la adhesión de microorganismos bucales que provocan el inicio de la formación del Biofilm.

La composición de la película adquirida es principalmente por *Streptococcus sanguis*, *S. oralis* y *S. mitis*, y especies de actinomicetes que en conjunto constituyen el 95% de la microflora inicial.⁷

7. Boj, J.P., Catalá M.; et al. Odontopediatría. La evolución del niño al adulto joven. Ed. Médica Ripano, Madrid, 2011. Pp. 235.

3. Biofilm

Es un depósito blando constituido por bacterias aerobias y anaerobias rodeadas de una matriz acelular de polímeros de origen microbiano y salival, es de color blanco amarillento y que se adhiere a las superficies dentales o restauraciones, también podemos encontrarlo en el espacio dentogingival; no es eliminado con aire a presión ni con la acción de la masticación. Se encuentra presente si no se evita por medio de la higiene bucal.

Éste depósito está formado por diversas comunidades de bacterias en una matriz acelular de polisacáridos.



Figura 2. BIOFILM

Al pasar 24 horas, las bacterias comienzan a adherirse a los receptores de la película adquirida mediante adhesinas, fimbrias y fuerzas electrostáticas, los primeros microorganismos que componen el biofilm suelen ser bacterias cocos gram+, principalmente estreptococos; posteriormente otras bacterias

se adhieren sobre la superficie dentaria o a las células ya adheridas, existe coagregación de anaerobios facultativos y gram- y de los 7 a los 14 días comienzan a aparecer los últimos colonizadores que son anaerobios.⁶

Figura 2. <http://www.dentistaes.com/enfermedad.html>

6. Francia, C. Lissera, R. Battellino, J.L. "Película adquirida salival: revisión de la literatura". Acta odontológica Venezolana. (Caracas, Vol. 45: 2007. Núm. 3. Pp. 14)

El biofilm se desarrolla en dos fases:

1^{ra}. Fase. Las proteínas de la superficie bacteriana interactúan con la película adquirida.

2^{da} Fase. El biofilm se forma por agregación y coagregación de bacterias de la misma especie o de otras especies al mismo tiempo que se produce la matriz extracelular de polisacáridos.

Posteriormente los *S. mutans* comienzan a unirse en presencia de sacarosa, su presencia está en función de su concentración en la saliva. A partir de estas bacterias del biofilm acumulados cerca del surco gingival los tejidos subepiteliales reaccionan y provocan una respuesta inflamatoria. Por otra parte el biofilm acumulado en las fosas y fisuras, comienza a producir una lesión de caries la cual inicia con la disolución del material inorgánico de la superficie del diente por sustancias ácidas formadas a partir del metabolismo de los

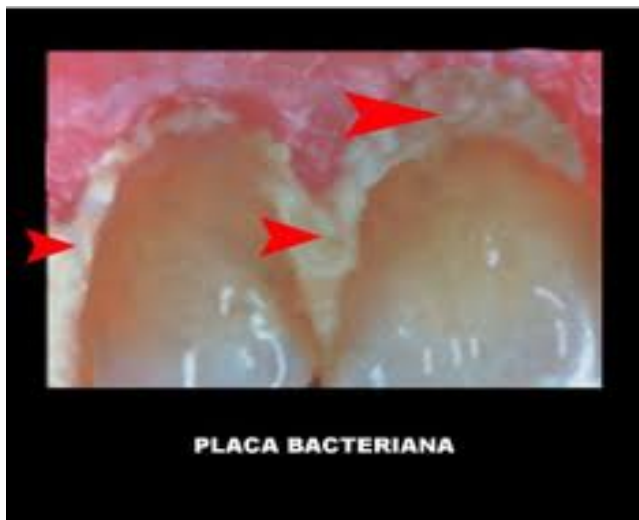


Figura 3. Formación del biofilm en el surco gingival.

carbohidratos ingeridos que continúan degradando la materia orgánica que posteriormente llevará a la destrucción de los tejidos del diente.⁸

Si estos dos tipos de cubierta microbiana no se eliminan, puede formarse una capa dura mineralizada que exacerba la respuesta inflamatoria de los tejidos.

Figura 3. http://lutecnident04.blogspot.com/2011_09_01_archive.html.

8. Sala, E. Navarro, C. Manau y Majem, L. *Odontología Preventiva y Comunitaria. Principios métodos y aplicaciones*. 2da. ed. Ed.Masson. Barcelona España 2000.Pp. 27-29.

La acumulación del biofilm es producida por un equilibrio de la colonización inicial, la fijación de bacterias nuevas y la eliminación de otras.

El biofilm comienza su acumulación a partir de polímeros extracelulares bacterianos y por componentes de la saliva que tienen la capacidad de unirse a las bacterias para así producir agregados bacterianos. Ésta cubierta microbiana se adhiere a regiones supra e infragingivales del diente y comprende diferentes etapas para su formación.

Figura 4. Acumulación inicial del biofilm



Una vez formada la película adquirida los microorganismos se empiezan a adherir a ella, proliferando y formando colonias, para después producirse la agregación de formas filamentosas y espiroquetas que finalmente constituyen una cubierta cohesiva. La acumulación del biofilm y su composición varía de acuerdo a su localización. Las que se encuentran en las paredes lisas del diente y se forman a partir de sucesión de bacterias son estreptococos y en menor número actinomicetes, pero al paso el tiempo éstas se vuelven predominantes.^{6, 9}

6. Francia, C. Lissera, R. Battellino, J.L. "Película adquirida salival: revisión de la literatura". Acta odontológica Venezolana. (Caracas, Vol. 45: 2007. Núm. 3. pp.14)

9. Boj, J.P., Catalá M.; et al. Odontopediatría. La evolución del niño al adulto joven. Ed. Médica Ripano, Madrid, 2011. Pp. 235.

Figura 4. <http://www.dentistaes.com/enfermedad.html>

Las bacterias que se encuentran en las fisuras y fosas de los dientes son también estreptococos y actinomicetes pero la diferencia radica en que para que éstas existan siempre dependerán de la concentración en la saliva de distintas bacterias.

El *S. mutans* (fig. 5) se produce en presencia de un aporte abundante de azúcares, lo cual produce que los *S. mutans* y los lactobacilos comiencen la producción de ácido láctico que es el más difícil de neutralizar.

El *S. mutans* tiene la capacidad de adherirse a las superficies del huésped, mediante una adhesión en la película adquirida, que es independiente a la sacarosa y es mediada por adhesinas.

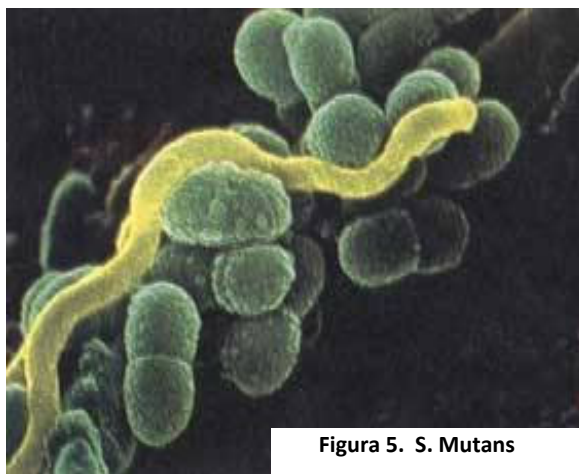


Figura 5. *S. Mutans*

También posee otras características que vuelven a esta bacteria más competitiva con respecto a otras especies bacterianas del biofilm.

El *S. mutans* transporta y metaboliza rápidamente los azúcares en relación con otras bacterias del biofilm, ya que es acidógena, en particular produce ácido láctico que es el principal implicado en el ataque de caries.

Origina depósitos parecidos al glucógeno a partir de la producción de polisacáridos intracelulares, estos pueden convertirse en energía y producir ácidos cuando no hay azúcares disponibles.⁹

Es una bacteria acidúrica, ya que tiene la capacidad de mantener su metabolismo en condiciones de acidez. Producen mutacinas que son proteínas de actividad antibacteriana porque inhiben o intervienen en el crecimiento de otras bacterias gram+.

El *S. sobrinus* (fig. 6) es una especie de la familia del *S. mutans*, que también es acidógena y acidúrica y puede producir glucanos, este se encarga de colonizar superficies mucosas como la lengua y desempeña un papel más importante en las lesiones de caries avanzadas. En el biofilm se producen gran variedad de reacciones metabólicas, básicamente reacciones de degradación y de síntesis. En la degradación los sustratos orgánicos son reducidos a metabolitos con producción de energía, mientras que en la síntesis se producen moléculas complejas y se consume energía.

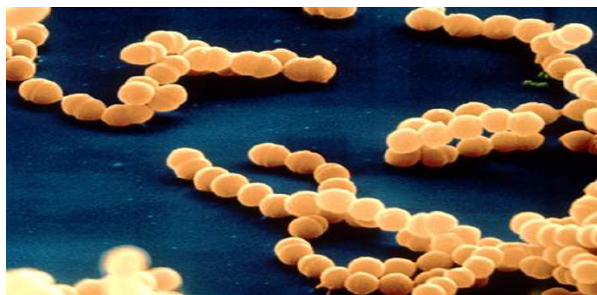


Figura 6. *S. Sobrinus*.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

Una gran proporción de las bacterias que componen al biofilm metaboliza a los azúcares produciendo así la energía correspondiente para sus actividades celulares y dando lugar a la producción de polisacáridos y ácidos orgánicos que se almacenan intracelularmente.

Cuando existe una producción elevada de ácidos por la placa bacteriana o cuando no es contrarrestada por la acción de la saliva, el descenso del pH favorece la formación de bacterias acidúricas, las cuales son las más cariogénicas, incrementando la desmineralización del esmalte produciendo así la caries.^{7,9}

7. Sala, E. Navarro, C. Manau y Majem, L. *Odontología Preventiva y Comunitaria. Principios métodos y aplicaciones*. 2da. ed. Ed.Masson. Barcelona España 2000.Pp. 27-29.

9. Boj, J.P., Catalá M.; et al. *Odontopediatría. La evolución del niño al adulto joven*. Ed. Médica Ripano, Madrid, 2011. Pp. 235.

4. Función de la saliva

La saliva interviene como un factor protector del huésped, entre sus mecanismos se incluyen: acción de limpieza mecánica y favorecedora del aclaramiento de las comidas; y el efecto tampón por la presencia de iones bicarbonato, realiza su función reguladora desde el momento en el que sus componentes se absorben sobre la superficie del diente constituyendo la película adquirida, cuya composición influiría en el tipo de bacterias que se adhieran en la colonización inicial.

La saliva tiene propiedades antibacterianas, debidas a determinadas proteínas y enzimas como la lactoferrina, lisozima, peroxidasas e inmunoglobulinas, principalmente la IgA secretoria que se produce en las glándulas salivales que inhiben la adhesión de las bacterias al esmalte; y además posee componentes que inhiben la desmineralización dentaria y favorecen a la remineralización.

Además de las inmunoglobulinas, los factores antibacterianos y algunos nutrientes que son utilizados por bacterias de la placa pueden modular su composición.

El contenido de bicarbonato y fosfato en la saliva es muy importante en el control del pH de la placa, ya que tienen la capacidad para neutralizar las disminuciones de éste en el medio bucal, cuando se mantiene neutro eliminará el ambiente favorable al desarrollo de bacterias acidúricas que son las mayores productoras de ácido y las más cariogénicas.⁷

7. Sala, E. Navarro, C. Manau y Majem, L. *Odontología Preventiva y Comunitaria. Principios métodos y aplicaciones*. 2da. ed. Ed.Masson. Barcelona España 2000.Pp. 27-29.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

La saliva está saturada de calcio y fosfato, respecto de la hidroxiapatita, la unión de proteínas salivales como: estaterinas, histatinas, cistatinas, proteínas ricas en prolina ayudan a la hidroxiapatita al mantenimiento del estado sobresaturado de la saliva, algunas de éstas proteínas se unen a los iones de calcio y fosfato permitiéndoles permanecer en solución al pH de reposo que es de aproximadamente 7, y así evitar su precipitación.

La disminución del flujo salival favorece la retención de los alimentos en la boca, lo cual, junto con la disminución del efecto neutralizador, da lugar a descensos mayores y más prolongados del pH de la placa, favoreciendo la desmineralización de las superficies dentarias.^{7,9}

7. Sala, E. Navarro, C. Manau y Majem, L. *Odontología Preventiva y Comunitaria. Principios métodos y aplicaciones*. 2da. ed. Ed.Masson. Barcelona España 2000.Pp. 27-29.

9. Boj, J.P., Catalá M.; et al. *Odontopediatría. La evolución del niño al adulto joven*. Ed. Médica Ripano, Madrid, 2011. Pp. 235.



5. Azúcares

Los azúcares provocan un amplio interés en odontopediatría por su amplia relación con la producción de caries. Indiscutiblemente son el factor de la dieta que influye en mayor grado al desarrollo de caries dental, para ser exactos los más perjudiciales son los viscosos y de alta densidad.

Los seres humanos requerimos de una cantidad de azúcares en nuestra dieta, que varía de acuerdo a las costumbres y a la cultura de cada sociedad. El consumo de azúcares es beneficioso para nuestro organismo ya que la energía y la glucosa que proporcionan son necesarias para el buen funcionamiento del organismo.

En definitiva no podemos dejar de consumir azúcares así que debemos seleccionar las que sean menos perjudiciales a nuestro organismo y en el caso de cavidad bucal que provoquen el menor daño a los órganos dentarios.⁸

10. Bordini, N. Escobar, A. Castillo, R. *Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual*. Ed. Panamericana. Buenos Aires Argentina 2010. Pp. 289-291.

5.1. Cariogénicos

Existe gran variedad de azúcares que son considerablemente más dulces que la sacarosa, por ello potencialmente cariogénicos. Algunos autores los denominaron endulzantes no nutritivos o endulzantes de alta densidad. Entre ellos se encuentran, la sacarosa que es el más consumido y conocido por todos nosotros; se extrae de la caña de azúcar o la remolacha azucarera, la sacarina que fue el primer endulzante no calórico artificial y cuyo poder endulzante es 300 veces mayor que el del azúcar, el aspartame 180 veces más dulce que la sacarosa y catalogado por la FDA (Food and Drug Administration), como uno de los más seguros ya que presenta menos riesgos tóxicos, el ciclamato que es 30 veces más dulce que la sacarosa y fue retirado del mercado en Estados Unidos por su alto potencial carcinogénico, el acesulfame-K es 200 veces más dulce que el azúcar y libre de calorías. Entre otros se encuentran; la glucosa, la fructosa, la dextrosa y la lactosa.



Figura 7. Alimentos cariogénicos.

Estos azúcares son fermentables, favorecen la colonización de microorganismos bucales y la adhesividad del biofilm fijándolo sobre la superficie dental.^{4, 10}

4. Mercado, R. Guido, M. et al. *Estomatología Pediátrica*. 1ra. ed. Ed. Médica Ripanes. Madrid, 2011. Pp.464-467.

10. Bordonni, N. Antes citada

Figura 7. <http://conacyemestado.wordpress.com/2011/05/03/venta-de-dulces-lourdes-p/>



5.2. No cariogénicos

La mayoría de estos azúcares son utilizados como sustitutos de la sacarosa, también son denominados polialcoholes, estos ofrecen menos energía y potenciales beneficios de salud; (p.ej. reducida respuesta glucémica y menor riesgo de caries).

El eritritol se encuentra naturalmente en frutas, champiñones y procesos derivados del proceso de fermentación, estudios de laboratorio han demostrado que no provoca gran producción de ácidos ya que no es metabolizado por las bacterias bucales.

El maltitol, no logra ser metabolizado por la mayoría de las bacterias. Sin embargo *S. mutans*, actinomicetes y algunas cepas de lactobacilos pueden fermentarlo a un ritmo muy lento (Edwardsson y cols; 1977).

El lactitol su potencial para desmineralizar el esmalte es mucho menor que el de la sacarosa.

De estos azúcares polialcoholes los más importantes y con mayor uso odontológico son el Xilitol, Sorbitol y manitol.¹⁰

10. Bordoni, N. Escobar, A. Castillo, R. *Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual*. Ed. Panamericana. buenos Aires Argentina 2010. Pp. 289-291.

6. Xilitol

Es un polialcohol del grupo de los polioles tipo monosacárido. Se encuentra en pequeñas cantidades de alimentos como: fresas, frambuesas, ciruelas amarillas, moras, lechuga, coliflor, champiñones, mazorcas de maíz, el bagazo de caña de azúcar y nueces.



Figura 8. Frutos que poseen un alto contenido de xilitol.



Figura 9. Árbol de Abedul.

Se obtiene de manera natural desde la corteza del árbol de abedul blanco. (fig. 9)

La literatura indica que el xilitol también reduce el nivel de ácido láctico producido por bacterias. También se extrae de materiales ricos en xilano como la cáscara de coco; es utilizado comúnmente como sustituto de azúcar, proporciona un efecto refrescante, es estable en solución y en altas temperaturas y su potencial endulzante es similar al de la sacarosa.^{11, 12}¹⁶

11. "Goma de mascar sin azúcar: Lactitol/xilitol" México 2008

http://www.alimentariaonline.com/media/ma027_gomademasca.pdf

12. Berg, J., Stayton, R. *Early Childhood Oral health*. Ed. Wiley-Blackwell 2009. Pp. 59

Ilustración 8 <http://mund0-f3liz.blogspot.com/2011/01/lo-que-no-debe-comer-tu-gato-22.html>

Ilustración 9. http://www.popxylit.com/xylit_html_es/POPxylit.html

El xilitol combina muy bien con diferentes sabores especialmente con los mentolados, ya que se ven beneficiados del efecto refrescante que produce el xilitol, por eso es muy utilizado en productos de higiene bucal.

La utilidad de los polioles como azúcares no cariogénicos ha sido reconocida por diversas asociaciones dentales.

El xilitol es un polvo inodoro, dulce que proporciona un tercio menos de calorías que el azúcar ya que contiene 2,4 calorías por gramo, mientras el azúcar proporciona 4 calorías por gramo.

El xilitol también se forma en el cuerpo humano como un intermedio normal en el metabolismo de la glucosa, y se produce cuando el hígado transforma los hidratos de carbono.^{10, 11}

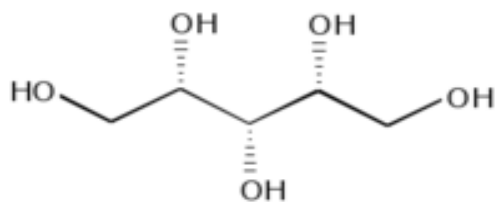


Figura 10. Molécula de xilitol

10. Bordoni, N. Escobar, A. Castillo, R. *Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual*. Ed. Panamericana. Buenos Aires Argentina 2010. Pp. 289-291.

11." Goma de mascar sin azúcar: Lactitol/xilitol" Antes mencionada.

9. Boj, J.P., Catalá M.; et al. *Odontopediatría. La evolución del niño al adulto joven*. Ed. Médica Ripano, Madrid, 2011. Pp. 235.

Figura 10. Fuente propia.

6.1. Usos terapéuticos

Según el departamento de Pediatría de Michigan, el xilitol es utilizado en medicina para el tratamiento de la otitis media ya que inhibe el crecimiento de *streptococcus pneumoniae* y *haemophilus influenzae*, dos tipos de bacterias implicadas en estas infecciones. Masticar goma de xilitol ayuda a prevenir las infecciones agudas del oído en los niños si se consume de 8,4 gramos dividida en 5 dosis diarias. Así como el jarabe de xilitol si este se divide en tomas de 10g por día, también dividida en 5 dosis.

Xylit también conocido como xilitol. En alemania por ejemplo se escribe xylit. Xylitol se escribe en ingles y para la mayoría de los países europeos.



Figura 11. Goma de mascar con xilitol



Figura 12. Goma de mascar con xilitol

El xilitol también es utilizado como tratamiento paliativo para la xerostomía, principalmente en chicle (fig. 11 y 12) debido a que al momento de la masticación existe una mayor producción de saliva y provoca una sensación de alivio, además de aliviar los síntomas limita las lesiones resultantes por ésta. El xilitol posee un gran poder antifúngico, bactericida y antibiótico, por lo cual resulta de gran utilidad en afecciones de oído, garganta, sinusitis, vías urinarias y también es recomendado en osteoporosis artritis y candidiasis.¹²

12. Malchiodiabedi, G. "La xerostomía en el síndrome de Sjögren. Tratamientos paliativos. Revisión bibliográfica actualizada" Acta odontologica Venezolana. (Caracas Venezuela Vol. 45: 2007 Núm.2 .Pp. 9).

13. "Xilitol contra la caries infantil" 2009. <http://pequelia.es/18029/xylitol-contra-la-caries-infantil/>
Figuras 11y 12. <http://alergiasoja.blogspot.com/2011/06/chicle-orbit-wrigley-con-lectina-de.html>

14. Peter, K. "PopXylit El dulce milagro". 2010. http://www.popxylit.com/xylit.html_es/POPxylit.html

Además, se ha descubierto que el xilitol junto con el calcio forma complejos en el intestino y facilita así la absorción de calcio en el cuerpo, lo que podría ser una señal de que el componente dulce también podría ser de ayuda en caso de ser propenso a la osteoporosis.



Figura13 variedad de golosinas

con xilitol

En experimentos en ratas el resultado ha sido satisfactorio al extirparles las gónadas femeninas, disminuyendo la osteodensitometría.

Sin embargo, en cuanto se les administraba xilitol, volvía a aumentar la densitometría ósea. El Dr. Ulrich Bruhn informó que el utiliza y recomienda el uso del xilitol en su práctica privada a pacientes que padecen periodontitis y ha logrado excelentes resultados, ya que los pacientes han mejorado su higiene bucal al no presentar exceso de placa bacteriana y cálculo, así como nula inflamación gingival, además de que el uso constante de xilitol ayuda a la hipersensibilidad ya que el xilitol activa la remineralización del esmalte dental.^{14, 15}

15. Ibacache, R. "ICNARA: Conferencia internacional sobre nuevos agentes anticaries y remineralizantes", Sociedad Chilena de Odontopediatría, (Santiago de Chile. Vol. 23: 2008. Núm. 1. Pp.3).
Figura 13. http://www.alimentariaonline.com/media/ma027_gomademascar.pdf
Figura 14. http://www.popxylit.com/xylit_html_es/POPxylit.html

La mayoría de los usos terapéuticos del xilitol son aprovechados en el área odontológica. Como fue mencionado antes paliativamente para la xerostomía, en tratamientos para la gingivitis ya que reduce el acúmulo de biofilm.¹⁷



Figura 14. Acción del xilitol en la periodontitis.

Pero su mayor utilidad es en la prevención de caries, debido a su cualidad anticariogénica e incluso anticariostática. Estudios realizados por Söderling, Isokangas y colaboradores, afirman que el xilitol contribuye a la disminución de la transmisión de S. mutans de madre a hijo. Lo podemos encontrar en productos dentales como enjuagues, dentífricos, goma de mascar sin azúcar, algunos dulces y algunos medicamentos.

Se puede preparar un enjuague bucal anticaries con xilitol:

250ml de agua pura, 2 cucharadas de xilitol y 4 ó 5 gotitas de aceite o esencia de menta o eucalipto para darle un toque de frescura.

Esta mezcla se puede utilizar como enjuague bucal para toda la familia, después de cada cepillado tres veces por día.¹⁸

17. Palomer, L.. " Caries dental en el niño. Una enfermedad contagiosa" *Revista chilena de pediatría*. (Santiago de Chile Vol. 77: 2006. Núm.1.Pp. 5).

18. " Alimentación versus caries" 2008. Estética dental-Ortodoncia salud. <http://ortodonciasalud.com.ar/2008/01/que-son-los-hidratos-de-carbono/>

6.2. Efectos en biofilm

El xilitol actúa sobre el *S. mutans* ejerciendo un efecto bacteriostático.

“Análisis ultraestructurales de *S. mutans* y *S. sobrinus* han mostrado que la presencia de xilitol ocasiona degradación de la célula, vacuolas intracelulares y otros daños a la célula bacteriana” (Moynihan y cols; 2003).¹⁰

El xilitol produce un efecto inhibitorio sobre el crecimiento bacteriano y evita la producción ácida de bacterias producidas por el *S. mutans*.

También reduce el contenido de proteínas totales, amilasa y glucoproteínas del biofilm aunque la inhibición puede ser prevenida por el agregado de calcio iónico.⁶

El biofilm se forma a partir de la película adquirida, así que el efecto ejercido por el xilitol en el biofilm también es ejercido en la película adquirida por lo tanto existe una reducción en la cantidad de ésta lo cual lleva a una disminución en el desarrollo de biofilm a partir de una cepa de *S. mutans* o de flora aeróbica total de saliva.

Figura 15. El xilitol como sustituto de azúcar.



Figura 15. <http://www.masalladelgluten.com/2010/12/xilitol.htm>

16. *Película adquirida salival: revisión de la literatura*. Melchora, Francia Catalina, Guadalupe, Lissera Rosa y Luis, Battellino José. 3, Caracas Venezuela: Scielo, 2007, Vol. 45.

10. Noemí, Bordoni, Alfonso, Escobar Rojas y Ramón, Castillo Mercado. *Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual*. s.l. : Panamericana.



Este efecto tiene una relevante significación funcional del biofilm, entre ellas evitar su participación como sustrato para que la diversidad de organismos bucales se adhieran a la superficie dental.¹⁹

6.3. Desventajas

Su única desventaja es que en grandes dosis puede provocar diarrea.

En estudios de laboratorio realizados en ratas provocó efectos tóxicos como tumores en el riñón, hiperplasia epitelial y cálculos; solo en dosis que son prácticamente imposibles de consumir para una persona adulta de 70 kilos.¹⁰

10. Bordoni, N. Escobar, A. Castillo, R. *Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual*. Ed. Panamericana. Buenos Aires Argentina 2010. Pp. 289-291.

18. "Alimentación versus caries" 2008. Estética dental-Ortodoncia salud. <http://ortodonciasalud.com.ar/2008/01/que-son-los-hidratos-de-carbono/>

7. Sorbitol

Es un polialcohol que podemos encontrar en frutas como manzanas, peras, ciruelas, cerezas, algas y frutos rojos. Tiene un poder endulzante que alcanza la mitad del de la sacarosa.



Figura 16. Frutas con sorbitol



Figura 17. Sorbitol en caramelos

Se puede obtener de la glucosa mediante procesos químicos y de algunas bacterias por procesos microbiológicos. *Zimimona mobilis* (es una bacteria que tiene la capacidad especial de producir etanol), es capaz de producir sorbitol a partir de

fructosa. El sorbitol se puede utilizar solo o con otros polialcoholes, como endulcorante en algunos alimentos dietéticos y su mayor uso es en dulces sin azúcar. Se presenta en solución acuosa y es utilizado ampliamente en la elaboración de dulces, postres y refrescos, gracias a que es menos costoso que el xilitol lo que resulta atractivo para los fabricantes de alimentos.²⁰

20. Brian, A. Burt, BDS. "The use of sorbitol- and xilitol-sweetened chewing gum in caries control" (American dental association. Vol. 137, 2006. Núm. 2 Pp. 190-196.

Figuras 16 y 17. <http://www.coapex.com/?/es/productos/23/frutas/26/ameixa/>



Figura. 18 Medicamentos con
sorbitol

También ha sido utilizado en la industria farmacéutica en la elaboración de medicamentos como jarabes, (fig. 18) pastillas y enjuagues. En algunos países como Suiza los productos que contienen sorbitol llevan una leyenda indicando,

“seguro para los dientes”.^{3, 10}

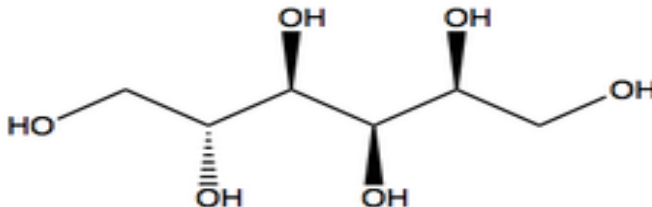


Figura 19. Molécula de sorbitol

3. Pinto, A. *Rehabilitación Bucal en Odontopediatría*. Ed. Amolca. Colombia 2003. Pp.78,82 y 83.

10. Bordoní, N. Escobar, A. Castillo, R. *Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual*. Ed. Panamericana. Buenos Aires Argentina 2010. Pp. 289-291.

Figura 18. http://www.mercamania.es/a/listado_productos/idx/6081700/mot/Sorbitol/listado_productos.htm

Figura 19. Fuente propia.



Figura 20. Pastas dentales que
contienen sorbitol

7.1. Usos terapéuticos

Se ha utilizado sorbitol para el control de ciertas patologías crónicas, como diabetes, obesidad y desordenes alimenticios. En odontología se ha utilizado como posible herramienta en la prevención de caries dental. Ya que se han realizado estudios en niños que han recibido una ingesta crónica de medicamentos endulzados con sorbitol en los cuales se demostró menor índice de caries.



Figura 21. Pasta dental con sorbitol.

Actualmente se encuentra en el mercado diversidad de productos químicos no farmacológicos con sustitutos de azúcar como el xilitol, sorbitol y manitol.¹⁰

10. Bordoni, N. Escobar, A. Castillo, R. *Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual*. Ed. Panamericana. buenos Aires Argentina 2010. Pp. 289-291.

Figura 20y 21. http://www.colgate.com.mx/app/Colgate/MX/HomePage.cvsp?cid=MX_GoogleCP_inst_colgate

7.2. Efectos en el biofilm

El sorbitol es fermentado por la mayoría de los microorganismos del biofilm, principalmente los estreptococos y lactobacilos. Está comprobado que existen cambios adaptativos en el biofilm después de estar por un periodo largo en contacto con el sorbitol ocasionando cambios a favor de la ecología de las bacterias fermentadoras de éste.

Cuando el pH de la placa bacteriana baja, es decir, se vuelve más ácido existe mayor posibilidad de formación de ácidos en la boca. El sorbitol se metaboliza más lentamente y provoca que el pH disminuya en menor cantidad, provocando menor acidez en la boca y disminuyendo así la formación de caries.



Figura 22. Goma de mascar no cariogénica.

En estudios realizados con sorbitol se ha comprobado la disminución en los niveles de caries, después de su uso en programas escolares que masticaron chicle de sorbitol(fig.22).^{10, 18}

10. Bordoni, N. Escobar, A. Castillo, R. *Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual*. Ed. Panamericana. buenos Aires Argentina 2010. Pp. 289-291.

18." Alimentación versus caries". 2008. Estética dental-Ortodoncia salud. <http://ortodonciasalud.com.ar/2008/01/que-son-los-hidratos-de-carbono/>

Figura 22. . <http://alergiasoja.blogspot.com/2011/06/chicle-orbit-wrigley-con-lectina-de.html>



7.3. Desventajas

La única desventaja del sorbitol es que si se excede su uso puede provocar diarrea y gastritis en niños; por lo cual es recomendable no consumir dosis mayores de 150mg/kg/día.

Gracias a los doctores del hospital Caridad de Berlín y a la revista British Medical Journal de Londres que se difundió que el consumo excesivo del sorbitol puede ser dañino para la salud ya que puede provocar diarrea crónica, dolor abdominal y pérdida de peso.²¹

21. "El sorbitol puede conllevar problemas de salud" 2008. <http://www.dietafitness.com/el-sorbitol-puede-conllevar-problemas-de-salud.html>

8. Manitol

El manitol es un poliol, es decir alcohol de azúcar. Se encuentra en productos vegetales como calabazas, champiñones, cebollas, apio, aceitunas y algunos frutos. También podemos encontrarlo en coníferas, algas marinas, algunos hongos, en la sabia de algunas especies de árboles como el alerce, el olivo o la higuera. Se presenta como un polvo blanco, inodoro y cristalino.

Figura 23. Presentación del manitol



Éste edulcorante es sintetizado por hidrogenación del azúcar, sacarosa o monosacáridos.

Es absorbido en el intestino lenta e incompletamente mediante difusión pasiva. La absorción incompleta es la causa del metabolismo indirecto por medio de degradación fermentativa que es producida por la flora intestinal.¹⁰

10. Bordoni, N. Escobar, A. Castillo, R. *Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual*. Ed. Panamericana. buenos Aires Argentina 2010. Pp. 289-291.

Figura 23. http://es.made-in-china.com/co_lonwaychem/product_group_Food-Additive_usuossssss_1.html
6. Francia, C. Lissera, R. Battellino, JL. "Película adquirida salival: revisión de la literatura". Acta odontológica Venezolana. (Caracas, Vol. 45: 2007. Núm. 3. pp. 14)



Figura 2. Dulces que contienen manitol

El manitol es fabricado por hidrogenación catalítica de una mezcla de glucosa y fructuosa hecha a partir del azúcar. El manitol también puede fabricarse por fermentación discontinua en reacciones aerobias utilizando la cepa convencional de la levadura *zigosaccharomyces rouxii* que

es una levadura capaz de crecer en altas concentraciones de sales y azúcar, es empleado en procesos de fermentación.^{6, 10}

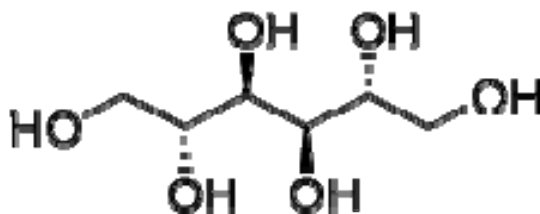


Figura 25. Molécula de Manitol

10. Bordoni, N. Escobar, A. Castillo, R. Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. Ed. Panamericana. Buenos Aires Argentina 2010. Pp. 289-291.

Figura 24. http://www.mercamania.es/a/ficha_tienda/id_mag/4799/ficha_tienda.htm

Figura 25. Fuente propia.

8.1 Usos terapéuticos.

Se ha reconocido mediante estudios clínicos que el manitol es muy útil en chicles y golosinas combinado con otros polialcoholes. Programas preventivos mostraron que puede reducir la incidencia de caries dental.

En medicina el manitol también es utilizado al 20% como diurético osmótico en situaciones agudas de síndrome nefrótico y también para aliviar la hipertensión intracraneal.



Figura 26 enjuagues infantiles con manitol



Figura 27. Pastas con manitol

Es utilizado en personas diabéticas ya que produce una baja respuesta glucémica. El manitol en solución al 20% se puede utilizar como sustituto del plasma sanguíneo en caso de hemorragias y tiene una duración mayor que las soluciones cristaloideas a base de electrolitos y sueros.

Su ingesta máxima diaria es de 160mg/kg de peso.¹⁰

10. Bordoni, N. Escobar, A. Castillo, R. *Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual*. Ed. Panamericana. Buenos Aires Argentina 2010. Pp. 289-291.



8.2. Efecto sobre el biofilm

Los efectos sobre el biofilm son prácticamente iguales a los del xilitol y sorbitol, ya que también produce una acción inhibitoria sobre los S. mutans por lo tanto una disminución en el desarrollo de película adquirida y el biofilm.

Experimentos recientes en seres humanos han mostrado que el manitol produce el 45% de la desmineralización atribuible a la sacarosa y que la disminución del pH es mínima.

8.3. Desventajas

De igual forma que el xilitol y sorbitol, el manitol puede causar diarrea si se consume en dosis mayores a 20g.^{6, 10}

6. Francia, C. Lissera, R. Battellino, JL. "Película adquirida salival: revisión de la literatura". Acta odontológica Venezolana. (Caracas , Vol. 45: 2007. Núm. 3. pp. 14).

10. Bordoni, N. Escobar, A. Castillo, R. Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. Ed. Panamericana. buenos Aires Argentina 2010. Pp. 289-291.



9. Ventajas del uso de xilitol, sorbitol y manitol.

- Si la población infantil consumiera 4g diarios de xilitol, sorbitol o manitol podría disminuir un 70% el riesgo a caries.
- La incorporación en la dieta del xilitol, sorbitol y manitol reduce el contenido de proteínas totales, glucoproteínas y amilasa del biofilm, evitando que exista una desmineralización en el diente.
- Poseen un poder bacteriostático sobre el *S. mutans*.
- El consumo de estos polialcoholes en la dieta puede reducir en un 85% el riesgo a caries.
- Obtienen una mayor eficacia si se consumen en goma de mascar 3 a 5 veces al día, por su acción como tal y por la producción de saliva.
- No resultan costosos y son altamente utilizados debido a sus propiedades, solubilidad, dulzura y por ser higroscópico.



- Ser ampliamente utilizados en la industria alimenticia sobre todo en la elaboración de dulces para que la comunidad infantil pueda consumirlos y así prevenir la caries, sin ser un medicamento con sabor desagradable.
- Poder ser consumidos por personas con diabetes
- Reducir la formación del biofilm e interferir en la degradación glucolítica de azúcares por *S. mutans*, provocando una fuerte disminución en la incidencia de caries.
- Poseer una acción inhibitoria en la formación de la película adquirida y el biofilm.^{6, 10}

6. Francia, C. Lissera, R. Battellino, JL. "Película adquirida salival: revisión de la literatura". Acta odontológica Venezolana. (Caracas, vol 45: 2007. Núm. 3. Pp 14)

10. Bordoní, N. Escobar, A. Castillo, R. Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. Ed. Panamericana. Buenos Aires Argentina 2010. Pp. 289-291.



10. Conclusiones

Gracias a los diferentes estudios que se han realizado del xilitol, sorbitol y manitol se puede tener en consideración que el uso de productos que contengan estos polialcoholes son útiles para la salud bucal en la población infantil primordialmente. Ya que se ha demostrado que influyen beneficiosamente en la ecología bucal debido a su acción directa en la película adquirida y en el biofilm por reducir el nivel de los *S. mutans*.

Ahora bien usarlos como medida pública de salud resultaría favorable siempre que sean las dosis recomendadas anteriormente para que los efectos esperados se manifiesten.

Los efectos que se pueden observar no son exclusivos al reemplazo de los azúcares por polialcoholes, sino principalmente a los cambios que producen xilitol, sorbitol y manitol sobre las bacterias que componen el biofilm.

En odontopediatría, toda intervención que esté dirigida a prevenir la colonización de bacterias causantes de la caries conduce a una mejor prevención.



Bibliografía

“Alimentación versus caries”_2008. Estética dental-Ortodoncia salud.

<http://ortodonciasalud.comar/2008=01=que-son-los-hidratos-de-carbono/>

Boj, J.P. Catalá, M.; et al. Odontopediatría. La evolución del niño al adulto joven. Ed. Médica Ripano, Madrid, 2011. Pp. 235

Bordoni, N. Escobar, A. Castillo, R. odontología pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. Ed. Panamericana. Buenos Aires Argentina 2010. Pp. 289-291

Brian, A. Burt, BDS. “The use of sorbitol- and xilitol-sweetened chewing gum in caries control”. American dental association.(Vol.137.2006. Núm.2 Pp.190-196).

Cameron, A. y Widmer, R. Manual de odontología Pediátrica. 3ra ed. Ed. Elsevier Mosby, España. 2010. Pp. 39-43

“¿Cuáles son los beneficios del xilitol?” 2010

<http://guidewhois.com/2011/02/%C2%BFcuales-son-los-beneficios-de-xilitol-contra-la-caries-infantil/>

“El sorbitol puede conllevar problemas de salud” 2008.

<http://www.dietafitness.com/el-sorbitol-puede-conllevar-problemas-de-salud.html>



Francia, C. Lissera, R. Battelino, JL. “Película adquirida salival: revisión de la literatura”. Acta odontológica Venezolana. (Caracas, vol45:2007. Num.3. pp. 14).

”Goma de mascar sin azúcar: Lactitol/xilitol”. México: 2008
http://www.alimentariaonline.com/media/ma027_gomademasca.pdf

Ibacache, R. “ICNARA: Conferencia internacional sobre nuevos agentes anticaries y remineralizantes”. Sociedad Chilena de odontopediatría, (Santiago de Chile. Vol.23: 2008.núm. 1. Pp.3).

Malchiodi, G. “La xerostomía en el síndrome de söjgren”. Tratamientos paliativos. Revisión bibliográfica actualizada” Acta odontológica Venezolana. (Caracas Venezuela. Vol.45:2007. Núm.2. pp. 9).

Mercado, R. Guido, M. et al. Estomatología Pediátrica. 1ra.ed. Ed. Médica Ripano. Madrid, 2011. Pp. 464-467.

Palomer, L. “La caries dental en el niño. Una enfermedad contagiosa”. Revista chilena de pediatría. (Santiago de Chile. Vol. 77: 2006. Núm.1. pp. 5).

Peter, K.” PopXylit El dulce milagro”. 2010.
http://www.popxylit.com/xylit_html_es/POPxylit.html

Pinkham, J. Odontología Pediátrica. 3ra. Ed. Ed. Mc Graw Hill Interamericana. México. 2011. pp. 219 y 220.



Pinto, A. Rehabilitación bucal en Odontopediatría. Ed. Amolca. Colombia 2003. Pp. 78, 82 y 83.

Sala, E. Navarro, C. Manau y Majem, L. Odontología Preventiva y comunitaria. Principios métodos y aplicaciones. 2da. ed. Ed. Masson. Barcelona España. 2000. Pp. 27-29.

“Xilitol contra la caries infantil” 2009.

<http://pequelia.es/18029/xylitol-contra-la-caries-infantil/>

“Xilitol, dulce sustancia con potente acción anticaries, antibacterial y antibiótica”. 2010.

<http://naturetip.com/xilitol-anticaries-antibacterial-antibiotica/>