



Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898475
 RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticaayvalores.com/>

Año: XI Número: 1. Artículo no.:148 Período: 1ro de septiembre al 31 de diciembre del 2023

TÍTULO: Análisis de la factibilidad de la producción de alimentos infantiles con Xilitol como ingrediente principal.

AUTORES:

1. Est. Camila Alejandra Villafuerte Moya.
2. Esp. Christian David Zapata Hidalgo.
3. Esp. Juan Francisco Ruiz Quiroz.

RESUMEN: El objetivo de la presente investigación es conocer los beneficios que aportan a la alimentación de los niños los productos elaborados a base de xilitol. Una de las principales causas de la aparición de caries y enfermedades bucales en los niños es la ingesta excesiva de azúcares; por lo cual, se ha considerado el uso de xilitol en productos para el consumo infantil, como una inmediata solución a estos problemas. Para llevar a cabo esta investigación, se emplearon métodos de investigación teóricos como el análisis-síntesis, inductivo-deductivo e histórico-lógico, utilizando un enfoque empírico, realizando entrevistas y encuestas a fin de obtener datos relevantes sobre las percepciones de los consumidores, adoptando un enfoque no experimental de campo y de tipo descriptivo.

PALABRAS CLAVES: caries y enfermedades bucales, consumo infantil, productos elaborados, xilitol, azúcares.

TITLE: Analysis of the feasibility of the production of baby food with Xylitol as the main ingredient.

AUTHORS:

1. Stud. Camila Alejandra Villafuerte Moya.
2. Spec. Christian David Zapata Hidalgo.
3. Spec. Juan Francisco Ruiz Quiroz.

ABSTRACT: The objective of this research is to know the benefits that products made from xylitol bring to children's diet. One of the main causes of the appearance of cavities and oral diseases in children is the excessive intake of sugars, for which the use of xylitol in products for children's consumption has been considered as an immediate solution to these problems. To conduct this research, theoretical research methods such as analysis-synthesis, inductive-deductive and historical-logical were used, using an empirical approach, conducting interviews and surveys to obtain relevant data on consumer perceptions, adopting a non-experimental field approach and descriptive type.

KEY WORDS: caries and oral diseases, infant consumption, processed products, xylitol, sugars.

INTRODUCCIÓN.

El alto consumo de alimentos ricos en azúcar en los niños es una de las razones por la que en la sociedad se presenta un elevado índice de caries dentales, la cual es considerada como la principal enfermedad buco-dental a nivel mundial, misma que si no se acompaña de una buena higiene dental y visita periódica con el odontólogo desencadena en enfermedades más graves que pueden llevar a la pérdida de piezas dentales, y la pérdida de una o varias piezas dentales permanentes conllevan a una mal oclusión, causando dificultad masticatoria y daños en la estética del paciente; según la OMS, “Es preocupante la relación entre la ingesta de azúcares libres y la caries dental. Las enfermedades dentales son las enfermedades más prevalentes del mundo, y aunque en las últimas décadas se ha avanzado considerablemente en su prevención y tratamiento, persisten los problemas, que causan dolor, ansiedad, limitaciones funcionales y desventajas sociales por la pérdida de dientes (Organización Mundial de la Salud, 2015)”.

El alto consumo de azúcares también desencadena en otras enfermedades que afectan la salud en general de las personas y niños, y tiene influencia indirecta en la salud bucal como es el caso de la diabetes, “La pérdida de inserción periodontal parece estar estrechamente vinculada al control metabólico de la diabetes, también puede producir signos y síntomas tales como: xerostomía, queilosis, aumento de los niveles de glucosa en la saliva serosa de la glándula parótida e inflamación indolora de ésta, eritema difuso de la mucosa bucal, lengua saburral, tendencia a la formación de abscesos periodontales, y pólipos gingivales” (Peraza Delmés et al., 2014). Es por estas razones, que se adoptan nuevos sustitutos para el azúcar que sean más saludables y beneficiosos para la salud como es el Xilitol, mismo que tiene altas propiedades anticariógenas y disminuye la presencia de placa dental con bajo índice de calorías y textura similar al azúcar.

En la sociedad actual, a nivel mundial, la enfermedad bucodental que más afecta según la OMS son las caries, teniendo una incidencia del 85% de toda la población, siendo una enfermedad multifactorial causada por deficiencia en la higiene dental, dietas inadecuadas entre otros factores. Es descrita también como una enfermedad infectocontagiosa asociada a la fermentación de azúcares por parte de las bacterias patógenas presentes, la frecuencia de la ingesta de alimentos cariogénicos, sobre todo entre comidas como el azúcar, tiene una fuerte relación con el riesgo de caries, pues favorece cambios en el pH y alarga el tiempo de aclaramiento oral, lo que incrementa la probabilidad de desmineralización del esmalte.

En los niños de corta edad, con frecuencia la higiene y el aporte de flúor no son adecuados y/o suficientes, y por ello, es en esta fase del desarrollo dental en el que parecen cobrar más importancia los hábitos dietéticos en la tarea de prevenir la aparición de la caries dental.

En el Ecuador, según los resultados obtenidos en el Estudio Epidemiológico de Salud Bucal en escolares menores de 15 años, se ha mostrado una alta prevalencia de caries en niños, el promedio de Piezas cariadas, extraídas y obturadas (CEOD) en niños de 6 años fue de 79,4% y de 13,5% a los 12

años, de estos un 14,8% presentó dolor e infección (Mussatto & Roberto, 2002), lo que demuestra la necesidad de buscar medidas preventivas que reduzcan el riesgo de caries infantil. En los últimos 38 años con motivos preventivos, se han comparado los edulcorantes artificiales, entre ellos el xilitol, un edulcorante artificial formado por un alcohol de azúcar de 5 carbonos, el mismo que ha disminuido hasta en un 60% la incidencia de caries dental (Orellana, 2016).

A pesar de los notorios beneficios que tiene el Xilitol frente al azúcar, no es un producto muy conocido por la sociedad, el Xilitol en la actualidad está disponible en gomas, mentas, pastillas masticables, dentífricos, enjuagues bucales y jarabes para la tos; sin embargo, no se encuentra muy presente en la sociedad y no cuenta con un uso más amplio como en alimentos diarios o como sustituto del azúcar.

Xilitol como medio de cultivo microbiano.

Un medio de cultivo microbiano es la replicación del ambiente natural en el que se desarrollan los microorganismos realizados en un laboratorio para su seguimiento y estudio. Sus componentes deben cubrir todas las necesidades nutricionales de las bacterias que se van a estudiar (Lamont et al., 2015); no todas las bacterias requieren las mismas condiciones, existen unas bacterias más exigentes que otras. Su composición, por lo general, es agua, un solidificante como el agar; esto dependerá de la consistencia en el que se desee el cultivo (líquido, sólido o semisólido), peptonas, hidratos de carbono, dependiendo las exigencias de los microorganismos extracto de carne, extracto de levadura, sueros o sangre, cloruro de sodio, vitaminas, minerales.

Estos medios deben cumplir con ciertas condiciones para el desarrollo bacteriano como es la temperatura, lo óptimo es 36°C con variación de 1 grado; esto también depende del tipo de bacteria, ya que existen bacterias que pueden sobrevivir en temperaturas mucho más bajas o mucho más altas como los psicrófilos, mesófilos y termófilos; otra condición es la atmósfera misma que dependerá del tipo de respiración de cada bacteria si son aerobias o anaerobias tanto facultativas como obligadas requieren diferentes condiciones, la presión osmótica, humedad y pH.

La mayoría de microorganismos que habitan en un hospedador requieren de estas condiciones a medidas habituales por las cuales sobrevive el huésped; sin embargo, muchas han desarrollado habilidades para resistir a los cambios bruscos de estas condiciones; un ejemplo claro es la capacidad de adaptarse al cambio del PH oral, donde ciertas bacterias pueden actuar neutralizando el pH de su alrededor y otras se adaptaron a pH ácidos como las acidófilas, pH neutros como los neutrófilos y PH alcalinos como las alcalofilas. Un medio de cultivo es útil para someter a microorganismos patógenos a diferentes condiciones y compuestos que alteren o inhiban su metabolismo y así poder controlarlos o descubrir compuesto con efectos bactericidas o bacteriostáticos como es el caso del *Streptococcus mutans* en relación con el Xilitol.

El Xilitol ($C_5H_{12}O_5$) es un azúcar alcohol de apariencia y dulzura similares a la sacarosa, pero aporta un 40% menos de calorías (2,4 kcal/g); por esta razón, es utilizado como sustituto del azúcar con la consecuente disminución calórica. Es muy estable en la fabricación de alimentos y no fermenta (Morón de Salim & Ramírez Mérida, 2013). El Xilitol presenta propiedades anticariógenas, bactericida y bacteriostático, y se le utiliza para determinar la sensibilidad de agentes microbianos; frente a este elemento, un método utilizado para esto es el método de Kirby Banner. Para esta prueba, se preparan placas de Petri con agar con un grosor de 6mm en cada placa. Una vez solidificado el agar, se impregnan hisopos estériles con una muestra del microorganismo patógeno a estudiar y se procede a inocular cada una de las placas, cubriendo todo el espacio disponible, hasta obtener una distribución uniforme de las colonias; por otro lado, discos de papel estériles se impregnan con soluciones de concentraciones específicas de Xilitol, previamente preparadas, y se colocan en las placas inoculadas anteriormente.

De esa manera, se puede conocer el efecto del Xilitol sobre diferentes bacterias o microorganismos de la cavidad bucal, y gracias a la microbiología, se han realizado grandes descubrimientos para el beneficio de la medicina. Hace trescientos años, Antonie Van Leeuwenhoek observó por primera vez

en un microscopio primitivo unos “pequeños animalículos” que ahora se conocen como microorganismos (Montaño Arias et al., 2010), y aquí se dio el inicio de esta gran ciencia que fue complementándose por diferentes científicos entre ellos Koch y Pasteur.

Mediante estos avances, se ha logrado la creación de las vacunas, de agentes antimicrobianos, conceptos como la asepsia y antisepsia, que ayudaron significativamente a la reducción de infecciones y muertes. Gracias a esto, también se descubrió que existen microorganismos pioneros de la cavidad oral que en bajas concentraciones no llegan a ser patógenos, pero en altas concentraciones llegan a ser perjudiciales; se descubrió elementos con los cuales cuentan los microorganismos que les permiten una mayor resistencia al medio como las adhesinas, la pared celular, fimbrias, entre otros, que se ven involucrados en los sistemas de adhesión, agregación y coagregación que les permiten formar colonias con mayor resistencia para incrementar su actividad patógena en la cavidad bucal y se puede notar mediante los medios de cultivo la acción del Xilitol, evitando el desarrollo de las adhesinas para inhibir su capacidad de adhesión y disminuir así la capacidad de formar colonias o el biofilm en la cavidad oral, disminuyendo de esta manera, la presencia de caries y enfermedades gingivoperiodontales.

Efecto bactericida y bacteriostático del Xilitol.

Para reducir enfermedades en el hospedador causadas por microorganismos, existen diferentes mecanismos de control y sustancias que nivelan las concentraciones para evitar su patogenicidad; estos elementos y sustancias actúan con diferentes efectos según los tipos de microorganismos; en el caso de virus serían virucidas y virustáticos; en caso de hongos, serían fungicidas y fungistáticos, y en el caso de bacterias, serían efectos bactericidas y bacteriostáticos; todos estos actúan de la misma manera, pero direccionados a cada tipo de microorganismo.

El efecto bactericida se refiere a la capacidad de un agente antimicrobiano de producir la muerte de bacterias, y el efecto bacteriostático es aquel, que aunque no produce la muerte a una bacteria, impide su reproducción; la bacteria envejece y muere sin dejar descendencia. Un efecto bacteriostático está

producido por sustancias bacteriostáticas. Estas sustancias son secretadas por los organismos como medios defensivos contra las bacterias; estos efectos también se dan por elementos excretados por los mismos microorganismos que liberan toxina que suelen llegar a ser tóxicas para otros microorganismos vecinos. El Xilitol actúa con un efecto bacteriostático y bactericida.

Alrededor de 250 agentes causantes de Enfermedades Transmitidas por Alimentos han sido descritos, entre los que se incluyen bacterias, virus, hongos, parásitos, priones y toxinas; en este sentido y con la intención de aportar medios sencillos y eficaces que permitan reducir al mínimo la cantidad de microorganismos patógenos en los alimentos, se propuso la utilización de soluciones de Xilitol. El Xilitol polirol derivado de la hidrogenación del monosacárido xilosa, se presenta en pequeñas cantidades, en frutas y verduras y producido por ciertos hongos y levaduras. Es un intermediario del metabolismo de los carbohidratos en humanos; no altera los niveles de glucosa en sangre, por lo que ha sido el sustituto de la glucosa en pacientes diabéticos, lo que le ha dado al Xilitol especial relevancia en la industria farmacéutica y alimenticia (Morón de Salim & Ramírez Mérida, 2013), sustancia no tóxica.

La anticariogenicidad es una de las principales propiedades del Xilitol, por la ausencia de fermentación por bacterias del género *Streptococcus*, mediante la inhibición del crecimiento bacteriano; estos géneros de microorganismos están presente en la saliva y la biopelícula que se forma en la superficie de los dientes. También evita la inflamación de las encías, minimiza el efecto adherente de los microorganismos al reducir el efecto adherente y las bacterias son arrastradas con facilidad mediante la saliva y la acción de la lengua hacia el tracto digestivo, donde muchas de ellas no pueden sobrevivir por efecto de los ácidos gástricos y evita el proceso de desmineralización del esmalte dental mediante la reducción de la producción de los ácidos, ya que las bacterias responsables de esto no pueden metabolizar la xilosa como lo hacen con la sacarosa para producir desechos perjudiciales para el

hospedador; el uso de Xilitol puede ser un complemento útil para el control de la caries en niños. Su efecto bacteriostático actúa inhibiendo el glicólisis.

El Xilitol reduce la cantidad de polisacáridos adherentes extracelulares y de ácidos lipoteicoicos, lo que conduce a la formación de unas biopelículas muy débilmente unidas a las superficies dentarias; a esto se le añade la capacidad del Xilitol para la producción de un aumento del flujo salival, mejorando la autoclisis, también actúa mediante la inhibición de fuerte descenso del pH durante la fermentación de la glucosa que ocurre en presencia de Xilitol. El uso de Xilitol tiene una acción bactericida estadísticamente significativa sobre las células de *S. sanguis* unidas al esmalte con valores cercanos al cero (2,5%).

Efecto inhibidor del Xilitol sobre los Streptococcus.

El efecto inhibidor es la capacidad de un agente de inhabilitar el crecimiento y desarrollo bacteriano; esto evita la propagación de bacterias patógenas para que no logren crear colonias y no lleguen a ser perjudiciales para el hospedador en la cavidad oral. La saliva es fundamental en este aspecto, ya que cuenta con una serie de compuestos que actúan inhibiendo las bacterias como son las glucoproteínas, lisozimas, lactoferrinas y lactoperoxidasas; su acción va dirigida de manera principal frente a microorganismos transeúntes y que sólo ejercen una influencia selectiva, relativamente débil, sobre el microbiota residente.

El Xilitol tiene un efecto inhibidor de crecimiento y metabolismo de varias bacterias orales, entre ellas principalmente, del *S. mutans* en pocas concentraciones; este microorganismo no es patógeno, pero en grandes concentraciones es el causante de varias enfermedades orales como las caries y enfermedades periodontales.

En la Universidad Central del Ecuador se realizó un estudio de comparación sobre el efecto inhibidor del Xilitol sobre los Streptococcus a diferentes concentraciones, siendo G1: Xilitol al 0,1%, G2: Xilitol al 0,5%, G3: Xilitol al 1%, G4: Xilitol al 5%, G5: Xilitol al 12%, y G6: Xilitol al 18%; se incubó a

37°C en condiciones de anaerobiosis, realizándose mediciones de la densidad óptica a las 24 y 48 horas. Los datos obtenidos fueron analizados obteniendo que el Xilitol mostró efecto inhibitorio en todas las concentraciones a las 24 horas, con excepción del 12% y el 18% a las 48 horas (Orellana García, 2016). El uso de un enjuague bucal con Xilitol al 20% redujo significativamente el número de *S. mutans* en la saliva en el 76% de los niños.

Investigaciones previas del modo de acción del Xilitol revelaron que no sólo es nula la fermentación por la mayoría de microorganismos de la placa dental, sino que también incluyen: la ausencia de degradación significativa de la placa dentobacteriana a productos terminales ácidos, estimulación del flujo salival y aumento en su capacidad amortiguadora, inhibición de la acumulación de placa y de bacterias cariogénicas, remineralización de áreas descalcificadas e inhibición de la desmineralización del esmalte sano (Ortega et al., 2013). Parece que el uso prolongado de Xilitol favorece a una mutación de las células de los *Streptococcus Mutans*, convirtiéndolos en resistentes. Esas mutaciones son más fácilmente desalojadas por la saliva que las cepas originales, resultando en una reducción del *Streptococcus Mutans* en la placa, y posiblemente dificultando la transmisión/colonización de mamá a hijo.

Actividad antimicrobiana del Xilitol.

Se llama antimicrobiano a todas las sustancias químicas destinadas a impedir el desarrollo de los microorganismos o a destruirlos; los antimicrobianos pueden diferenciarse según el efecto que causan sobre los microorganismos en donde va muy relacionado con el efecto bactericida y bacteriostático anteriormente mencionado. Según la cantidad de gérmenes sobre los que pueda actuar, se dice que hay antimicrobianos de espectro reducido respecto de otros, que por impedir el desarrollo o destruir a diversos tipos de microorganismos, se conoce como de amplio espectro. En este caso, el Xilitol sería considerado como un antimicrobiano de acción bactericida y bacteriostático de amplio espectro, debido

a que a pesar de afectar principalmente a los *Streptococcus mutans*, su acción afecta a varios tipos de microorganismo de la cavidad oral.

Los mecanismos primarios de acción de los antimicrobianos son: Inhibición de la síntesis de la pared celular, alteración de la membrana celular, inhibición de la síntesis de proteínas misma que es utilizada por el Xilitol, inhibición de síntesis de ácidos nucleicos, y competitividad metabólica.

Los microorganismos tienen una increíble capacidad de resistencia; esto quiere decir, que un determinado microorganismo puede sobrevivir en concentraciones de un antimicrobiano que comúnmente destruiría a otros de la misma especie; existen dos tipos de resistencia:

- Resistencia natural.

Se refiere a que el microorganismo no cuenta con la estructura que comúnmente es afectada por el agente antimicrobiano, y en el caso del *Streptococcus mutans* utiliza la Sacarosa para metabolizarla y así producir energía para la síntesis de otros elementos de su estructura como las adhesinas cosa que no puede hacer con la Xilosa, lo que produce su destrucción, pero existen microorganismos que puede metabolizar la Xilosa como el caso del *Saccharomyces cerevisiae*.

- Resistencia adquirida.

Esta puede deberse a una mutación cromosómica espontánea dado por los mecanismos de conjugación, transducción, transformación y trasposición. En el caso del *Streptococcus Mutans* en presencia constante de Xilitol, este microorganismo muta para generar resistencia, pero se vuelve más débil con respecto a la adhesión, generando colonias débiles susceptibles a ser arrastradas al tracto digestivo por acción de la autoclisis (DecKer et al., 2009).

La actividad antimicrobiana es la capacidad que presenta un compuesto para inhibir el aumento de una población bacteriana o para eliminarla, y que se puede expresar cuantitativamente con pruebas in vitro, y permite comparar diferentes compuestos. El mecanismo de acción del Xilitol es inhibir el crecimiento bacteriano, principalmente de *Streptococcus mutans* en la saliva y en la biopelícula, además de mejorar

el flujo salival, evitar la inflamación gingival, disminuye el efecto adherente de microorganismos e impedir la desmineralización del esmalte, ya que reduce la producción de ácidos (Sahni et al., 2002). El Xilitol inhibe el crecimiento y metabolismo de varias especies de bacterias, pero entre las bacterias bucales principalmente el *S. Mutans*.

Biopelícula.

La boca es la única parte del cuerpo humano en el que se encuentran tejidos duros (los dientes) expuestos de manera natural al ambiente externo, y una variada colección de bacterias se adhiere firmemente a los dientes y prolifera en ellos para formar una compleja biopelícula conocida como placa dentobacteriana (Núñez & Aparcana, 2020), que comprende la colonización de muchas bacterias, como lo es el *Streptococcus sanguis*, *S. mutans*, *S. oralis*, *S. mitis* y los *Actinomyces Naeslundii* y *Viscosus*. Son varios los factores que favorecen la colonización de las bacterias como la temperatura, el PH, Co2, nutrientes y adherencia.

La adherencia consiste en un fenómeno de interrelación entre los microorganismos y la superficie del diente. Sólo los microorganismos que logran adherirse tienen la posibilidad de crecer, multiplicarse, sobrevivir y establecerse (Espinoza-Acosta, 2020). Con el alto consumo de azúcar existente en la sociedad actual principalmente en niños, esta adhesión comprende un problema muy importante, ya que la sacarosa (azúcar) dentro de la célula va a formar glúcidos simples como la glucosa y la fructosa; algunos microorganismos elaboran polímeros glucídicos que facilitan la adhesión de las células bacterianas a la película adquirida, con lo cual aumenta la colonización.

La caries dental es muy frecuente en los países industrializados, donde el consumo de azúcar es muy alto. No es sorprendente que el patógeno más estudiado, *Streptococcus mutans*, sea reconocido como una máquina procesadora de azúcar en extremo eficiente, que utiliza funciones extracelulares y metabolismo intracelular para fermentar los azúcares comunes en la alimentación. En particular, la

sacarosa, el azúcar de mesa común y endulzante histórico en cocina, es útil para el microorganismo (Tovar, 2016).

El Xilitol tiene casi el mismo poder edulcorante que la sacarosa, pero posee un contenido calórico de 2.4 Kcal/g comparado con 4 Kcal/g de la sacarosa. Tiene un calor de disolución negativo, por lo que origina una sensación refrescante cuando es consumido oralmente, además de ser soluble en agua.

La hemicelulosa es el segundo polisacárido más abundante en la naturaleza, después de la celulosa, y a partir de ella, puede obtenerse una gran variedad de productos de alto valor agregado. Su estructura heterogénea incluye pentosas (xilosa y arabinosa), hexosas (glucosa, manosa, galactosa) y algunos ácidos (ácido acético, ácido D-glucurónico y ácido D-galacturónico) en mayor o menor medida, en función de la biomasa de la cual provenga. Cuando este heteropolisacárido proviene de materiales lignocelulósicos, su composición presenta gran cantidad de pentosas (principalmente xilanos), y es una buena materia prima para la producción de compuestos de valor agregado de la xilosa (el segundo monosacárido más abundante en la naturaleza), como el Xilitol producción de Xilitol a partir de hidrolizados.

Las investigaciones se han centrado principalmente en los polialcoholes (sorbitol, manitol, maltitol y xilitol), los almidones hidrolizados (lycasin), las proteínas (monellina), y los sintéticos químicos (sacarina, ciclamatos y aspartamos). A diferencia de los azúcares, todos estos son pobremente metabolizados por las bacterias bucales, o bien metabolizados por vías que no conducen a la formación ácida. Incluso, algunos de ellos reducen el metabolismo bacteriano, y como consecuencia, el desarrollo de la placa sobre los tejidos bucales.

El Xilitol es considerado un polialcohol con poder edulcorante y perfil de sabor similares a los de la sacarosa, y poco metabolizado por los microorganismos bucales. Su acción consiste en inhibir la desmineralización, mediar en la remineralización, estimular el flujo gingival, disminuir los efectos del *Streptococo mutans* y estabilizar la caries (Lucena et al., 2017).

Los microorganismos presentes en la cavidad bucal, incluido el *Streptococcus mutans*, no tienen enzimas que les permitan utilizar el Xilitol como fuente de energía, y por lo tanto, no pueden producir ácidos a partir de este como ocurre con la sacarosa; por ello, el pH de la placa dental bacteriana no desciende, sino por el contrario se eleva, asociado también a la estimulación del flujo salival que provoca el Xilitol; por lo que se inhibe la desmineralización de la superficie dentaria y se estimula su remineralización. Todo esto conduce a una disminución del riesgo de caries dental (Ortega et al., 2013).

Xilitol inhibe el crecimiento de la bacteria que causa la caries dental. Esto lo logra debido a que esta bacteria (*Streptococcus mutans*) no puede utilizar el Xilitol para crecer. Con el uso del Xilitol, a través del tiempo cambia la calidad de la bacteria en la boca y cada vez sobrevivirá menos bacteria del tipo que causa caries sobre las superficies de los dientes. Se forma menos placa y disminuye el nivel de ácidos que atacan las superficies de los dientes. Estudios clínicos reflejan, que el *Streptococcus mutans* es transmitido de los padres a los bebés recién nacidos, comenzando así el crecimiento de esta bacteria que causa caries en los niños. El uso periódico de Xilitol por las madres ha demostrado reducir significativamente la transmisión de esta bacteria, resultando en menos caries para los niños (Mussatto & Roberto, 2002).

El Xilitol está indicado como medida para la protección de la caries dental, el control de la placa bacteriana, la estimulación del flujo salival y la remineralización del esmalte de los dientes. Se aconseja el consumo de xilitol como sustituto del azúcar en personas con diabetes, porque al contrario de los azúcares convencionales, el xilitol no depende de la insulina para ser metabolizado por el organismo; por ello, es bien tolerado por las personas con diabetes tipo I o tipo II y se reduce la dosis necesaria de insulina administrada por vía subcutánea.

La cantidad a consumir está limitada a unos 60 gr. diarios, porque presenta dificultad para ser absorbido, y en exceso puede causar malestar gastrointestinal, diarrea y flatulencia. Las dosis sugeridas

de Xilitol son de 5 a 6 gramos 3 veces al día para lograr un efecto clínico. De acuerdo con la literatura, el Xilitol es bien tolerado cuando se ingiere en dosis espaciadas de máximo 20 gramos cada una, llegando a un máximo de 60 gramos diarios.

En niños, la AAPD (American Academy of Pediatric Dentistry) afirma que para obtener una evidencia clínica se requiere una dosis total de 3 a 8 gramos al día dividido en dos dosis de cualquier preparado disponible en el comercio: jarabe, chicle y pastillas Xilitol (Cruz Quintana et al., 2017).

Histología de piezas dentales.

Las piezas dentales cuentan con tejido duro conformado por el esmalte, la dentina y el cemento y tejido blando conformado por la pulpa, el periodonto y la encía. En el tejido duro, el esmalte dental cubre la dentina en la corona del diente, posee una matriz altamente calcificada por cristales de hidroxapatita y un componente orgánico formado principalmente por proteína fibrosa, que es la enamulina, sustancia elaborada por los ameloblastos, contando solo del 4% de material orgánico y el 96% de material inorgánico; después de la erupción del diente, éste se vuelve acelular, por lo que no puede autorepararse.

La dentina posee una matriz calcificada con fibras de colágeno tipo I producida por los odontoblastos, que persisten y continúan elaborando dentina durante toda la vida del diente, y el cemento que contiene una matriz calcificada con fibras colágenas de tipo I, que es producido por los cementoblastos; es elaborada de manera continua incluso después de la erupción del diente, cubre la raíz del diente y sujeta el ligamento periodontal, la mitad del cemento cercana a la corona es más delgada y casi acelular, mientras que la parte apical es más gruesa y celular (Cruz Quintana et al., 2017).

En el tejido blando, la pulpa dental se encuentra constituido por tejido conectivo gelatinoso ricamente vascularizado que contiene ameloblastos en la periferia, fibroblastos, células mesenquimatosas y fibras delgadas de colágeno tipo I y III; el ligamento periodontal está conformado por tejido conectivo fibroso, que fija el diente al alveolo, y las encías están cubiertas por epitelio escamoso estratificado,

queratinizado o pranqueratinizado; sus fibras de colágeno se disponen en cinco haces fibrosos principales; alveologingival, dentogingival, circular, dentoperiostico y transeptal, el tejido blando de los dientes se ve afectado tanto por el avance progresivo de caries dentales y también por enfermedades periodontales como la gingivitis por la acción destructiva de los ácidos producidos por las bacterias sobre los tejidos del hospedador (Cruz Quintana et al., 2017).

El Xilitol cuenta con altas propiedades anticariógenicas que favorecen a la reducción del metabolismo bacteriano, los microorganismos como el *Streptococcus mutans* responsable de las caries dentales metaboliza la sacarosa para obtener como producto terminal ácido láctico responsable de desmineralizar los tejidos dentales, el Xilitol al contar con xilosa en lugar de sacarosa no puede ser metabolizado por el *Streptococcus mutans*, por lo que no puede producir ácidos, evitando así la desmineralización de los tejidos duros como el esmalte, la dentina y el cemento; también actúa remineralizando los tejidos calcificados e incrementa el flujo salival, favoreciendo la autoclisis; todo esto contribuye a una reducción de enfermedades bucales como caries dentales y enfermedades periodontales causadas por la microbiota patógena de la cavidad bucal, inhibiéndola mediante su acción bactericida y bacteriostática.

Histología del Lengua.

La lengua es un órgano muscular y su masa principal está conformada por músculo esquelético con células adiposas; en el dorso de la lengua se encuentra una gran cantidad de papilas, estas papilas están conformadas por un núcleo de tejido conectivo recubierto por epitelio estratificado plano y se clasifican en filiformes, fungiformes, caliciformes y foliadas; solo las papilas fungiformes, foliadas y las caliciformes en su epitelio cuentan con corpúsculos gustativos; estos corpúsculos son estructuras ovaladas ubicadas en el epitelio y cuentan con un agujero pequeño en la superficie epitelial llamado poro gustativo, y aquí se reconocen cuatro tipos de células.

Tabla 1. Tipos de células de los poros gustativos.

Células oscuras	Tipo I	Cuando las células basales se dividen dan origen a una célula basal y una oscura de tipo I
Células claras	Tipo II	Cuando la célula oscura madura se transforma en célula clara
Células intermedias	Tipo III	Al degenerarse la célula clara se transforma en célula intermedia que tiene un tiempo de vida corta
Células basales regenerativas cortas		

Fuente: (Aires et al., 2011).

Las células de tipo I, II, III son células neuroepiteliales, cuyos plexos gustativos son capaces de reconocer un sabor específico. La superficie de la lengua al no ser lisa y contar con estas papilas se generan zonas en donde existe colonización microbiana, haciéndola muy propensa al desarrollo del biofilm, y un ejemplo es el caso de las especies del género *Streptococcus* que se encuentran en una alta proporción en tejidos blandos, saliva y en la lengua. Este mismo género de microorganismos es uno de los primeros precursores de las caries y es el que en principal medida es afectado por los efectos del consumo de Xilitol.

Esto se relaciona con la presente investigación, ya que uno de los efectos importantes resultantes del consumo de Xilitol es el incremento de flujo salival, que favorece el mecanismo de autolimpieza de la cavidad oral en donde la lengua cumple un importante papel mediante la fricción que realiza con las superficies dentaria y la capacidad para deglutir la saliva llevando al tracto digestivo varias células descamadas y diferentes tipos de microorganismos patógenos que por medio de la influencia del Xilitol pierden su capacidad de adhesión.

Histología de glándulas salivares.

En la cavidad oral existen dos tipos de glándulas salivares, las mayores rodeadas de una cápsula de tejido conjuntivo como la parótida, submandibular y la sublingual; de este tejido conjuntivo parten tabiques que dividen la porción secretora en lóbulos y lobulillos y las glándulas menores que son las linguales, labiales, bucales, molares y palatinas. Las glándulas salivares cuentan con porciones secretoras llamadas adenómeros rodeados de tejido conjuntivo que cuenta con abundancia de linfocitos, plasmocitos que son importantes en la secreción de anticuerpos salivares fundamentales para combatir agentes patógenos. Su unidad básica de secreción es la sialona, que consiste en el ácino (que contiene células serosas secretoras de proteínas, células mucosas secretoras de mucina o mixtas), el conducto intercalar y el conducto excretor, por lo que se define a la glándula submandibular tubuloacinoso mixta con predominio seroso el conducto excretor conocido como conducto de Wharton, la glándula sublingual tubuloacinoso y la mucoserosa de 10 a 12 conductos secretores conocidos como conducto de Rivinus y la glándula parótida tubuloacinoso netamente serosa, cuyo conducto excretor tiene el nombre de Stenon (Aires et al., 2011).

La acción que realizan las glándulas salivales con respecto a el control de la microbiota oral es muy importante, ya que la saliva cuenta con componentes que dependiendo del estado de salud o enfermedad del paciente pueden ser favorables o desfavorables para las bacterias; un paciente con xerostomía tiene mayor índice de desarrollar infecciones por acción de bacterias patógenas, ya que la menor cantidad de saliva influye en el proceso de autoclisis y en el pH oral; por el contrario, un paciente con salud óptima cuenta con la consistencia y producción de saliva adecuadas para mantener un pH estable y realizar las funciones de autolimpieza necesarias reduciendo la posibilidad de desarrollar infecciones u enfermedades causadas por agentes patógenos.

En relación con la presente investigación, la saliva contiene muchos tipos de proteínas, algunas de las cuales rápidamente cubren las superficies expuestas de los tejidos duros de la cavidad oral, formando

la película adquirida. Algunas de estas proteínas, entre ellas glicoproteínas, como proteínas ricas en prolina, lisozima, histatinas, amilasa y cistatinas, se caracterizan por su multifuncionalidad, y están involucradas en la lubricación de la mucosa oral, en la actividad antimicrobiana, en la homeostasis del calcio, entre otras funciones (Peterson, 2013). El consumo constante de Xilitol incrementa el flujo salival lo que incrementa sus propiedades, reduce significativamente infecciones orales por bacteria, el Xilitol también incrementa los niveles de bicarbonato en la saliva lo que genera un pH más básico disminuyendo la capacidad de supervivencia de varias bacterias conocidas como acidófilas, reduciendo así enfermedades bucales.

Incidencia de principales enfermedades bucales.

Existen diferentes enfermedades bucodentales que pueden poner en riesgo la salud de nuestra boca, las principales enfermedades de salud bucodental que tienen mayor incidencia en la población son: las caries dentales, gingivitis, periodontitis, halitosis cánceres bucales, manifestaciones bucodentales del VIH, traumatismos bucodentales, labio leporino y paladar hendido (Lira-Rivera et al., 2020).

La caries dental es la enfermedad más prevalente en las niñas y niños; actualmente, 9 de cada 10 menores la padecen, afectando su desarrollo cognitivo, físico y emocional, limitando su desenvolvimiento en la sociedad. La ingesta abundante y continua de azúcares libres, la exposición insuficiente al flúor y la deficiente eliminación de la placa bacteriana con el cepillado de los dientes pueden provocar caries, dolor, y en ocasiones, pérdida de dientes e infección.

Como se sabe, las caries dentales son ocasionadas principalmente por el consumo de alimentos con altos niveles de azúcar, y es por eso, que en relación con la investigación se realizará un estudio sobre la viabilidad de los productos a base de xilitol como sustituto del azúcar, ya que el xilitol es un componente con un sabor dulce similar al azúcar y lo más importantes es que este no produce caries; de esta manera, se contribuirá a disminuir las caries dentales especialmente en la sociedad infantil,

mediante la determinación de la viabilidad de la elaboración de productos a base de xilitol para el consumo de la sociedad infantil.

DESARROLLO.

Materiales y métodos.

En la investigación no experimental de campo de tipo descriptivo, se aplica el tipo explicativa, ya que se busca responder a las causas de los eventos físicos o sociales, se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste, o por qué dos o más variables están relacionadas, “Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables (Fernández et al., 2007)”.

En la presente investigación se tiene como población a los niños de la ciudad de Ibarra entre los 5 y 9 años de edad que según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) es un total de 16,586 individuos entre niños y niñas. En base al cálculo realizado, se obtiene que de una población de 16,586 individuos, la muestra equivale a 375 elementos muestrales, y para la selección de la muestra se aplica un muestreo probabilístico por conglomerados, ya que se trabaja con los padres de niños de 5 a 9 años de edad de diferentes instituciones educativas de la ciudad de Ibarra.

Resultados y discusión.

Análisis e interpretación de los resultados.

En este punto se exponen los resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta y entrevista hacia la población seleccionada.

Resultados del cuestionario.

La elaboración de un cuestionario toma en cuenta el objetivo de la investigación, por lo que este instrumento se elabora de forma minuciosa, basado en la normativa metodológica para su construcción; en este sentido, el cuestionario cuenta con 6 preguntas.

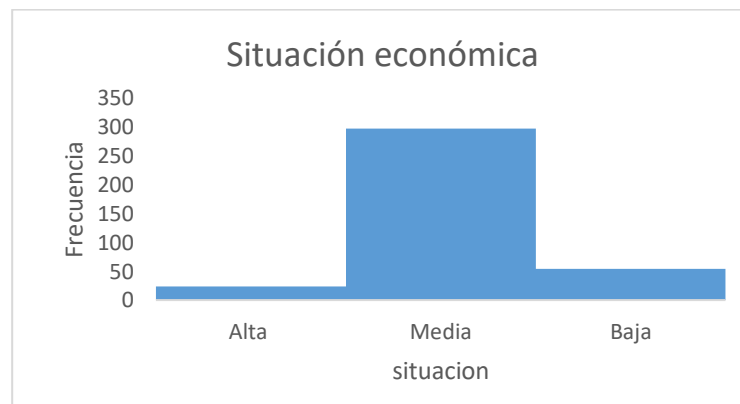
Se realiza mediante la utilización de internet por medio de la aplicación Google Forms. Se aplica a un total de 375 padres de familia con niños de entre 5 y 9 años de la ciudad de Ibarra, con el fin de recopilar la información necesaria acerca del conocimiento de la sociedad sobre el Xilitol. De acuerdo con el orden de las preguntas, el análisis es el siguiente:

1. Situación económica.

Tabla 1. Situación económica. Fuente: Autor.

Situación económica	Frecuencia
Alta	24
Media	297
Baja	54
	375

Figura 1. Situación económica. Fuente: Autor.



Análisis.

En base a los resultados obtenidos, se puede observar, que la mayor parte de la población pertenece a una situación económica media, y otra parte, muy significativa, a una clase social baja, lo cual influye

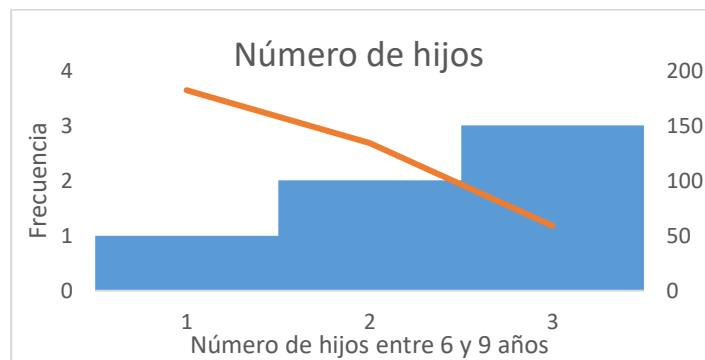
significativamente en la dieta de los individuos, ya que la situación socioeconómica es una de las determinantes de salud que influyen en la presencia de enfermedades bucales de la sociedad, y por ende, de niños.

2. Número de hijos entre 5 y 9 años.

Tabla 2. Número de hijos entre 5 y 9 años. Fuente: Autor.

Número de hijos entre 5 y 9 años	F	X*F	(x*f)-X	()2	Fa
1	182	182	-180,33	32518,2	151
2	134	268	-266,33	70930,6	285
3	59	177	-175,33	30739,9	344
	375	627		134188,7	
(X) media aritmética	1,67		Varianza	214,0	
Posición mediana	188		Desviación estándar	15,3	
Mediana	225				

Figura 2: Número de hijos entre 5 y 9 años. Fuente: Autor.



Análisis.

Mediante los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario, se puede observar, que la gran parte de la muestra encuestada afirma tener de 1 a 2 hijos entre las edades de 5 a 9 años y el restante de la muestra dice tener 3 hijos correspondientes a estas edades.

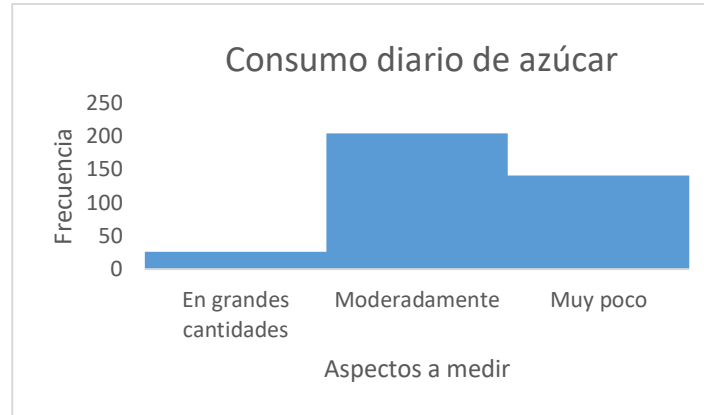
3. ¿Cuánta azúcar consume a diario su o sus hijos? (Incluir golosinas, bebidas, alimentos).

Tabla 3: Consumo diario de azúcar. Fuente: Autor.

Consumo diario de azúcar	Frecuencia
En grandes cantidades	26

Moderadamente	204
Muy poco	141
	371

Figura 3: Consumo diario de azúcar. Fuente: Autor.



Análisis.

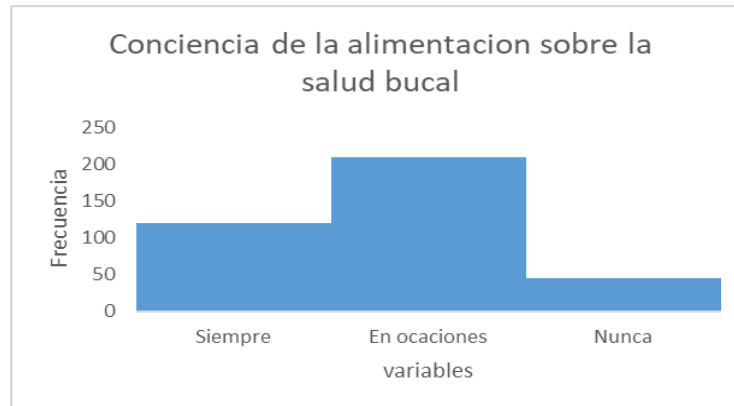
Según los resultados obtenidos por la aplicación de cuestionario, se observa que la sociedad consume principalmente alimentos azucarados de manera moderada; una poca parte de la sociedad afirma consumir azúcar en grandes cantidades y el restante dice consumir muy pocos alimentos que contengan azúcar; esto es importante, porque es un determinante para la presencia de caries.

4. ¿Es consiente sobre la influencia de la alimentación con respecto a la salud bucal de los niños?

Tabla 4. Conciencia de la alimentación sobre la salud bucal. Fuente: Autor.

Conciencia de la alimentación sobre la salud bucal	Frecuencia
Siempre	120
En ocasiones	210
Nunca	45
	375

Figura 4. Conciencia de la alimentación sobre la salud bucal. Fuente: Autor.



Análisis.

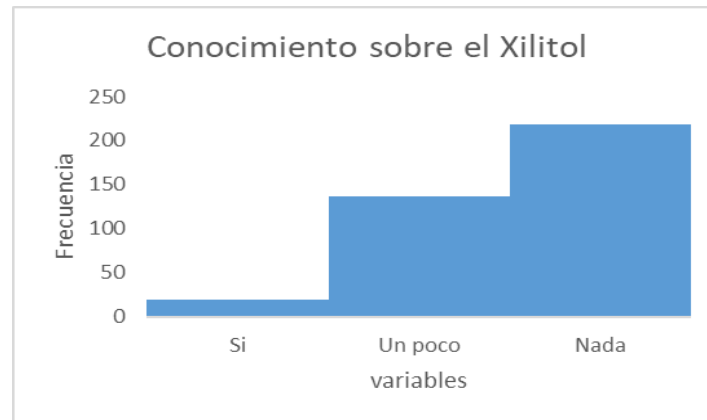
Según los resultados obtenidos por la aplicación del cuestionario, se observa que la mayor parte de la sociedad afirma tener en ocasiones conciencia de la influencia de la alimentación sobre la salud bucal, y otra gran parte, dice tener siempre conciencia sobre su alimentación, y una pequeña parte, pero no menos importante afirma no tener conciencia sobre el tema, esto influye directamente sobre la salud bucal, ya que quiere decir que una parte importante de la población no conoce la influencia de una dieta adecuada sobre la salud bucal.

5. ¿Tiene algún tipo de conocimiento sobre el Xilitol?

Tabla 5. Conocimiento sobre el Xilitol. Fuente: Autor.

Conocimiento sobre el Xilitol	Frecuencia
Sí	19
Un poco	137
Nada	219
	375

Figura 5. Conocimiento sobre el Xilitol. Fuente: Autor.



Análisis.

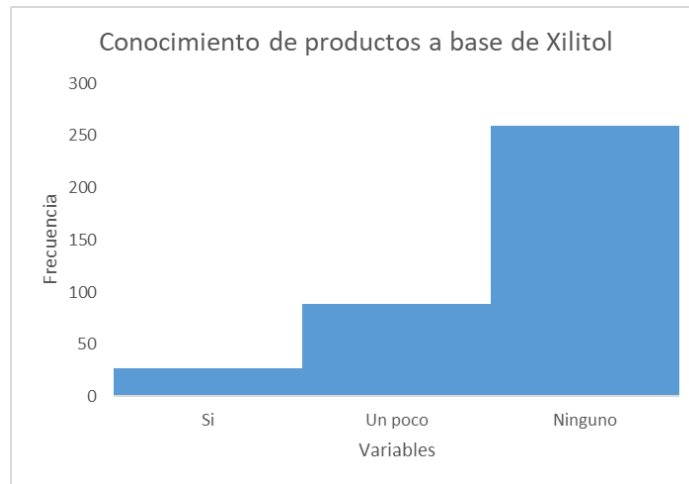
En base a las respuestas obtenidas por la muestra encuestada, se observa que una gran parte de la población afirma no tener conocimiento sobre el Xilitol, y otra gran parte, dice tener poco conocimiento; esto es importante, ya que se demuestra la importancia de la presente investigación y la implementación de una guía informativa para dar a conocer sobre este producto para preservar la salud bucal.

6. ¿Conoce algún o algunos productos que contengan Xilitol?

Tabla 6. Conocimiento sobre productos a base de Xilitol. Fuente: Autor.

Conocimiento de productos a base de Xilitol	Frecuencia
Sí	27
Un poco	89
Ninguno	259
	375

Figura 6. Conocimiento de productos a base de Xilitol. Fuente: Autor.



Entre los principales hallazgos encontrados en la investigación es que una de las ventajas del Xilitol está que es similar tanto en textura como en sabor similar a la sacarosa, como lo confirma Vázquez et al. (2017): “Una de las ventajas del Xilitol es su capacidad para edulcorante, similar a la sacarosa, pero con índice energético aproximadamente un 40% inferior al azúcar común”; gracias a estas ventajas se toma al Xilitol como una opción muy beneficiosa como sustituto para el azúcar común.

Entre otro de los hallazgos y uno de los más relevantes es la capacidad del Xilitol para reducir la presencia de caries dentales, según Aguirre-Aguilar et al. (2022) afirman, que el consumo de Xilitol en niños es efectivo en la reducción de *S. mutans*, que es uno de los principales microorganismos responsables de la presencia de caries y que también al igual que en esta investigación se afirma que incrementa el flujo salivar, favoreciendo a la salud oral.

CONCLUSIONES.

La carie dental es la enfermedad bucodental que más afecta a la sociedad, en especial a la sociedad infantil, por la influencia de la alimentación, por lo que se adopta la elaboración de una guía informativa para dar a conocer sobre los beneficios que tiene consumir productos a base de Xilitol con el fin de reducir el índice de caries dentales y enfermedades bucales en la sociedad infantil.

Según estudios realizados, se reconoce al Xilitol como un sustituto para el azúcar con altos beneficios anticariogénicos, que mediante su consumo constante se reduce hasta en un 60% la presencia de caries dentales en la sociedad, y el consumo por parte de madres embarazadas favorece a que los niños tengan un menor índice de adquirir caries dentales en su infancia.

La OMS establece que la alimentación es un determinante involucrado con la situación socioeconómica de los países que afecta directamente a la presencia de caries en niños; a nivel mundial, los niños afectados por las caries dentales representan del 60 al 80%; por esta razón, es importante reemplazar ciertos alimentos como el azúcar de alta carcinogenicidad por sustitutos como el Xilitol más benéficos para la salud.

En el mercado actual, la presencia de productos a base de Xilitol es muy escasa en odontología y se limita a pastas dentales y colutorios; sin embargo, en la actualidad, se está implementando el Xilitol en nuevos materiales de uso odontológico por sus diversos beneficios. El conocimiento de la sociedad sobre este producto es casi nulo, ya que se han acostumbrado al uso de la sacarosa como endulzante general, mismo que en grandes cantidades y consumo excesivo causa diversas enfermedades, una de ellas y la más importante a nivel oral es la presencia de caries dentales en especial en niños por su tendencia a consumir mayor cantidad de alimentos azucarados.

La implementación de una guía informativa para dar a conocer a la sociedad sobre los beneficios de consumir productos a base de Xilitol se adopta, ya que mediante lo investigado se define que la presencia de caries se da por la falta de conocimiento e información de los padres de familia con respecto a una adecuada alimentación y la existencia del Xilitol como sustituto del azúcar para el consumo de niños de entre 5 y 9 años de edad en la ciudad de Ibarra.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Aguirre-Aguilar, A. A., Delgado-Asmat, E. E., Ríos-Caro, T. E., Aguirre-Aguilar, A. A., & Coronel-Zubiate, F. T. (2022). Efectividad de un hidratante bucal con ácido málico/xilitol como terapia anticaries en niños. *Universitas médica*, 63(2), 1-8.
2. Aires, M. B., Soares, R. C., da Silva, S. O., & Ting, E. (2011). *Histología Básica*. Sergipe: CESAD. https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalogo/10334028032012Histologia_Basica_Aula_1.pdf
3. Cruz Quintana, S. M., Díaz Sjostrom, P., Arias Socarrás, D., & Mazón Baldeón, G. M. (2017). Microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal. *Revista Cubana de Estomatología*, 54(1), 84-99.
4. DecKer, E. M., Maier, G., Axmann, D., Brex, M., & Von Ohle, C. (2009). Efecto de colutorios de xilitol/clorhexidina versus xilitol o clorhexidina sobre la formación inicial de la biopelícula de estreptococos cariogénicos. *Quintessence: Publicación internacional de odontología*, 22(2), 63-68.
5. Espinoza-Acosta, J. L. (2020). Biotechnological production of xylitol from agricultural waste. *Biotecnia*, 22(1), 126-134.
6. Fernández, R., Hernández, C., & Baptista, P. (2007). *Fundamentos de metodología de la investigación*. Editorial MC Graw-Hill Interamericana: México.
7. Lamont, R. J., Hajishengallis, G. N., & Jenkinson, H. F. (2015). *Microbiología e inmunología oral*. Editorial El Manual Moderno: México.
8. Lira-Rivera, L. F., Belmont-Rodríguez, N., Huitrón, P. L., Ortiz-Ortiz, E., Hernández-Molinar, Y., & Lucero-Reyes, A. (2020). Prevalencia de Enfermedades Bucales en 2016-2017 en la clínica de admisión de la Facultad de Odontología de la UATx. *Revista Mexicana de Medicina Forense y Ciencias de la Salud*, 4(S1), 64-66.

9. Lucena, G. M., França, R. S., de Oliveira, A. V. A., Carlo, H. L., & de Carvalho, F. G. (2017). Efecto del flúor y xilitol en la actividad antimicrobiana de dentífricos infantiles. *Revista Família, Ciclos de Vida e Saúde no Contexto Social*, 5, 101-107.
10. Montañó Arias, N. M., Sandoval Pérez, A. L., Camargo Ricalde, S. L., & Sánchez Yáñez, J. M. (2010). Los microorganismos: pequeños gigantes. *Elementos* 77, 15-23.2
11. Morón de Salim, A. R., & Ramírez Mérida, L. G. (2013). Efecto bacteriostático y/o bactericida del xilitol sobre cultivos de *Listeria monocytogenes*. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 63(2), 173-179.
12. Mussatto, S. I., & Roberto, I. C. (2002). Xilitol: Edulcorante com efeitos benéficos para a saúde humana. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, 38, 401-413.
13. Núñez, M., & Aparcana, P. (2020). Influencia del consumo de chicles con xilitol en el pH salival en niños del programa Qaliwarma en la institución educativa 22511 El Rosario–Ica. *Ciencia y Desarrollo*, 23(4), 47-55.
14. Orellana García, C. D. R. (2016). Efecto inhibitorio del xilitol a diferentes concentraciones sobre el streptococcus mutans aislado de la saliva de niños (as) de 6 a 7 años de la Unidad Educativa Municipal “San Francisco de Quito”: estudio in vitro (Master's thesis, Quito: UCE).
15. Orellana, C. (2016). Efecto inhibitorio del xilitol a diferentes concentraciones sobre el streptococcus mutans aislado de la saliva de niños (as) de 6 a 7 años de la Unidad Educativa Municipal “San Francisco de Quito”: estudio in vitro (Master's thesis, Quito: UCE).
16. Organización Mundial de la Salud. (2015). Directriz: Ingesta de azúcares para adultos y niños. OMS: Ginebra.
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/154587/2/WHO_NMH_NHD_15.2_spa.pdf?ua=1&ua=1
[%0Ahttp://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85224/WHO_NMH_NHD_13.2_spa.pdf?se](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85224/WHO_NMH_NHD_13.2_spa.pdf?se)

[uence=1%0sAhttp://apps.who.int/iris/bitstream/10665/154587/2/WHO_NMH_NHD_15.2_spa.pdf?u](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/154587/2/WHO_NMH_NHD_15.2_spa.pdf?u)

17. Ortega, C. C., Espinoza, E. V., & Araiza, M. Á. (2013). Influencia de un enjuague a base de fluoruro y xilitol en la remineralización in vitro del esmalte en dientes temporales. *Revista odontológica mexicana*, 17(4), 204-209.
18. Peraza Delmés, A., Bretón Espinosa, M., Vale López, A., Valero González, Y., Díaz Arencibia, T., & Leiva Bálzaga, Y. (2014). Estado de salud bucal en pacientes diabéticos. *Sagua la Grande*, 2010-2011. *Medisur*, 12(5), 709-716.
19. Peterson, M. E. (2013). Xylitol. *Topics in companion animal medicine*, 28(1), 18-20.
20. Sahni, P. S., Gillespie, M. J., Botto, R. W., & Otsuka, A. S. (2002). In vitro testing of xylitol as an anticariogenic agent. *General dentistry*, 50(4), 340-343.
21. Tovar, G. A. (2016). Actividad antimicrobiana de la Stevia en comparación con el xilitol, frente a los *Streptococcus mutans*—un estudio in vitro. *Odontología Activa Revista Científica*, 1(2), 51-54.
22. Vásquez, E. P., Ibarbo, J. H. H., Roa, J. D. A., Caicedo, M. C., & Girón, J. M. (2017). Edulcorantes naturales utilizados en la elaboración de chocolates. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 15(2), 142-152.

DATOS DE LOS AUTORES.

1. **Camila Alejandra Villafuerte Moya.** Estudiante de la Universidad Regional Autónoma de los Andes, Sede Ibarra, Ecuador. E-mail: oi.camilaavm90@uniandes.edu.ec
2. **Christian David Zapata Hidalgo.** Especialista en Ortodoncia. Docente de la Universidad Regional Autónoma de los Andes, Sede Ibarra, Ecuador. E-mail: ui.christianzapata@uniandes.edu.ec
3. **Juan Francisco Ruiz Quiroz.** Especialización en Prótesis Dental. Docente de la Universidad Regional Autónoma de los Andes, Sede Ibarra, Ecuador. E-mail: ui.juanruiz@uniandes.edu.ec

RECIBIDO: 20 de mayo del 2023.

APROBADO: 22 de julio del 2023.