



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

“ESTUDIO CUANTITATIVO DE COLONIAS DE
Streptococcus mutans y *Lactobacillus acidophilus*
DURANTE EL USO DE LA GOMA DE MASCAR CON
XILITOL”.

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:

JESSICA JAZMÍN REYES MORALES

TUTOR: DR. JAVIER PORTILLA ROBERTSON

ASESOR: Q.F.B. FERNANDO JAVIER FRANCO MARTÍNEZ



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.

AGRADECIMIENTOS

-Gracias, especialmente a todas las personas que contribuyeron con la elaboración de este estudio, principalmente al Dr. Javier Portilla Robertson por brindarnos el tiempo necesario para realizarlo, además de la confianza que nos inspiró para poder hacerlo lo mejor posible.

-De igual forma al C. D. Fernando Sánchez Hernández por auxiliarnos en el laboratorio de Microbiología de la Facultad.

-A la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) por brindarme siempre su apoyo en la realización de todos mis estudios a lo largo de mi carrera.

-Al Instituto Adams por patrocinar este estudio.

- Finalmente, a todas las personas que me han rodeado a lo largo de mi vida, y que me han brindado su ayuda, amistad, amor, confianza y su lealtad para poder concluir la carrera; muy especialmente a toda mi familia, que siempre han confiado en todos mis proyectos y me han brindado el ejemplo, el cariño, y el apoyo suficiente para realizarlo todo.

Gracias por todo.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES	6
2.1 <i>Lactobacillos Acidophilus</i>	9
2.2 Medio de cultivo.....	9
2.3 Goma de mascar.....	10
2.4 Flujo Salival.....	11
2.5 Xilitol.....	13
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
4. JUSTIFICACIÓN.....	16
5. HIPÒTESIS.....	17
6. OBJETIVOS.....	18
6.1 Objetivo general.....	18
6.2 Objetivos específicos.....	18
7. METODOLOGÌA.....	19
7.1 Material y método.....	19
7.2 Población de estudio y muestra.....	26
7.3 Criterios de inclusión y exclusión.....	27
7.4 Aspectos éticos.....	27
8. RECURSOS.....	28
8.1 Humanos.....	28
8.2 Materiales.....	28
8.3 Financieros.....	28
9. RESULTADOS.....	29
10. DISCUSIÒN.....	42
11. CONCLUSIONES.....	44

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÀFICAS.....	45
-------------------------------------	----

ANEXOS

1.- INTRODUCCIÓN

La ingesta de alimentos y los hábitos en la dieta son algunas de las actividades de mayor complejidad en el ser humano y la dieta es uno de los factores etiológicos más importantes para el desarrollo de la caries dental.

La caries dental es una enfermedad infecciosa multifactorial donde la ingesta de azúcares y carbohidratos en presencia de microorganismos, son considerados los factores etiológicos más importantes para su desarrollo

El impacto de la prevalencia de la caries dental y sus consecuencias como un problema en salud pública, han sido reconocidos desde el siglo pasado en los años 1940's, considerada como la mayor causa de pérdida de dientes. ⁽¹⁾

En México contamos con información limitada sobre la magnitud de los principales problemas bucales. Según la "Primera Encuesta Nacional de Caries 2001". ⁽²⁾ la prevalencia de caries dental en escolares de 12 años de edad en la República Mexicana fue del 58% y el índice de caries dental (CPOD) fue de 1.91. En el Distrito Federal el índice de caries (CPOD) fue de 5.31 en escolares de 15 años.

Por esta razón y en un principio, como un esfuerzo para reducir la caries dental, programas de fluoración del agua fueron implementados desde hace más de 60 años en los Estados Unidos. ⁽³⁾

En México se inició la fluoración del agua en las plantas potabilizadoras de Los Mochis, Sin., Veracruz, Ver., y el conjunto urbano Nonoalco-Tlatelolco, en el DF en los años 60's, pero desafortunadamente, cambios administrativos y financieros provocaron la desaparición de esas primeras y únicas plantas fluoruradoras. Debido a que en el país no toda la población tiene servicio de agua intradomiciliaria, se decretó en México la fluoración de la sal doméstica como mejor opción para lograr una disminución en la incidencia de caries dental.

Así en 1991 se dio inicio a un programa nacional de fluoración de sal doméstica. Este tipo de sal no iba a ser distribuida en poblaciones donde el agua de consumo tuviera concentraciones mayores a 0.7 ppm de flúor. ⁽³⁾

Esta práctica fue implementada después también en pastas dentales y seguida de administraciones tópicas de este elemento en el consultorio dental y esto

adicionado a la administración de gotas con este elemento (Fluoral ®) prescritas durante décadas por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Situación que posteriormente se eliminó por sugerencia de la OPS y la Secretaría de Salud.

Desde entonces el porcentaje de caries dental ha disminuido dramáticamente en la población.

Pero, la caries dental como ya se mencionó es una enfermedad multifactorial. ⁽⁴⁾ Este proceso resulta de la interacción entre el huésped, dieta y los microorganismos de la placa dental.

Entre los factores que incluyen al huésped están:

- La superficie del diente.
- Composición salival (iones Ca, F y pH)
- Composición microbiana de la película adquirida

Entre los factores dietéticos están:

- Frecuencia en el consumo de alimentos y bebidas cariogénicos. ⁽⁴⁾

Estudios experimentales han concluido que la cariogenicidad es una característica dependiente de la composición, textura, solubilidad y contenido de azúcar de cada alimento.

El estudio conocido de la caries dental de Vipeholm (, realizado entre los años 1945 y 1954, reporta que:

- El incremento en el consumo de azúcar resulta en aumento en incidencia de caries. Mas específicamente el consumo de azúcares retentivos; es decir, que los azúcares retenidos sobre las superficies dentarias son mas cariogénicos que los azúcares ingeridos de inmediato (líquidos). ⁽⁶⁾
- La forma y frecuencia del consumo de azúcares son mas importantes que la cantidad consumida.
- La duración del tiempo de permanencia de los azúcares en la cavidad bucal es proporcional al desarrollo de nuevas caries.
- La incidencia de caries dental disminuye cuando los alimentos ricos en azúcares son retirados de la dieta.

Así el punto clave parece ser que: “ no hay ninguna evidencia de producción de caries sin la presencia de carbohidratos en la dieta” (Gustaffson, 1954) ni tampoco en ausencia de microorganismos.⁽⁷⁾

Entre las conclusiones de este estudio, fueron que la combinación de la cantidad y la frecuencia del consumo de azúcar contribuyen al riesgo de caries, y que la consistencia de la azúcar contenida en las comidas es importante. ⁽⁶⁾

Actualmente se sabe que la ingesta frecuente de carbohidratos, en especial azúcares, resulta en un aumento de la actividad de caries

La ingesta de soluciones azucaradas provoca la disolución (desmineralización) del esmalte en aproximadamente 20 minutos.

. Así, todos los métodos que tienden a acortar este tiempo disminuyen los periodos de desmineralización a la vez que favorecen y prolongan los periodos de remineralización ⁽⁸⁾

La duración de la desmineralización dependerá del tiempo requerido por el pH de la placa dental para incrementarse, el cual está controlado principalmente por la cantidad y composición de la saliva.

Cuando la exposición de la placa a la saliva es limitada, el decremento en el pH es mayor y el restablecimiento de este es más tardado que cuando el flujo normal está presente.^{(9) (10)}

Estudios actuales indican que la estimulación del flujo salival intensifica y acelera el restablecimiento de la proporción del pH, ya que sirve como mecanismo de defensa para reparar el daño de la desmineralización.⁽⁹⁾

La goma de mascar sin azúcar representa una nueva categoría de productos que pueden estimular el flujo salival acortando este tiempo de desmineralización.⁽⁹⁾

En la presente década se ha hecho énfasis en el beneficio preventivo que puede representar su uso cotidiano con algunos aditivos como son el xilitol.

La estimulación del flujo salival, el cual, a su vez puede proporcionar un efecto amortiguador ya que aumenta la saturación mineral (incrementando los niveles

de Ca, bicarbonatos, sodio), ayuda a la remoción mecánica de la placa dentobacteriana y también a la regulación o incremento del pH; que cumple una función clave en el desarrollo de la microbiota bucal al igual que la disminución del flujo salival.

Entonces tanto la disminución del flujo salival como el pH ácido, favorecen el aumento de la población de microorganismos en boca; y susceptibilidad al incremento de la actividad de los microorganismos acidogénicos, tales como grupos de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos*.

Streptococcus mutans y *Lactobacillos acidophilus*, son las especies más implicadas en el proceso de caries dental. ⁽⁴⁾

Estas bacterias, conducen el proceso de la caries, debido al metabolismo de estos carbohidratos ; produciendo ácidos orgánicos después de metabolizarlos mediante la fermentación.

Por esto, la prevención de la caries dental hoy en día debe incluir necesariamente la reducción en la ingesta de azúcares , que son fermentables por los microorganismos acidogénicos presentes en la cavidad bucal (*Streptococcus mutans* y *Lactobacillos acidophilus*). Para ello en la actualidad se han propuesto numerosas alternativas terapéuticas para la prevención de la desmineralización del tejido dental, siendo de las más investigadas, después del uso de los fluoruros el uso de la goma de mascar sin azúcar con xilitol. ^{(11) (12) (13)(14)(10)}

El xilitol es un sustituto de azúcar natural, también llamado edulcorante y de sabor parecido a la sacarosa. ⁽¹⁵⁾ y los microorganismos relacionados con la caries no pueden metabolizarlo; por el contrario, estudios demuestran que el xilitol puede inhibir el crecimiento de colonias de *Streptococcus mutans* y otros microorganismos acidogénicos. ⁽¹⁶⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾⁽¹⁷⁾. El efecto inhibitor del xilitol tiene consecuencias importantes también en placa dental, ya que quien consume xilitol tiene una placa menos adherente y menos cariogénica.

Así el xilitol es considerado para la prevención de enfermedad periodontal y caries, porque *Streptococcus mutans* no lo puede fermentar y transformar en ácido. ^{(1)(16) (13)(14)}

Actualmente, estudios han llegado a la conclusión de que la reducción en la incidencia de caries va desde un 30% hasta un 60% en sujetos que han utilizado goma de mascar con xilitol. ⁽⁶⁾⁽¹¹⁾⁽¹²⁾⁽¹⁸⁾

2.- ANTECEDENTES

El origen de la microbiología oral coincidió con el descubrimiento de las bacterias. Leeuwenhoek observó en su saliva y en el material depositado en los dientes, que denominó materia alba “animálculos” y así comunicó asombrado a la *Royal Society* de Londres.⁽¹⁵⁾

En 1980 Willeughby Miller, químico y dentista que trabajó con Koch en la Universidad de Pensilvania, publicó su célebre libro *-The microorganism of the human mouth*. En el cual expone la famosa teoría Quimioparasitaria, en virtud de la cual los microorganismos, al actuar sobre los hidratos de carbono de la dieta acumulados en la boca, producirían ácidos que desmineralizarían los tejidos duros del diente.⁽¹⁵⁾

En 1897 el estadounidense León Williams encontró en las zonas con caries incipientes acumulaciones de bacterias adheridas al esmalte cariado, y pensó que la producción de ácidos en dichas zonas eran las responsables del proceso.

En 1898 Greene V. Black, dentista y microbiólogo, describió sobre la superficie de los dientes acumulaciones bacterianas fundamentalmente constituidas por lo que hoy conocemos como estreptococos.

Durante los años 30's y 40's del siglo pasado, fueron los lactobacilos los microorganismos más implicados según los investigadores. La realización de estudios con animales modificó estos criterios mostrando la importancia de otra bacteria descubierta en 1924 por J.K. Clark: *Streptococcus mutans*.

Durante los años 50's y 60's los trabajos de Paul Keys y Col. demostraron la capacidad de esta bacteria para producir caries en ratas alimentadas con dieta rica en sacarosa y otros hidratos de carbono, y concluyeron que la enfermedad no aparecía sin la presencia de este microorganismo.⁽¹⁵⁾

Como todas las demás formas de vida, los microorganismos requieren un aporte de nutrientes para su mantenimiento y crecimiento. Estos nutrientes proporcionan a los organismos la energía necesaria para sus reacciones biosintéticas, así como la materia prima para la síntesis de componentes celulares.

Streptococcus mutans y *Lactobacillus acidophilus* utilizan carbohidratos como fuente de energía.

Su metabolismo es fermentativo y de este producen esencialmente ácido láctico (homofermentativos).

Streptococcus mutans son cocos grampositivos agrupados en cadenas, siendo anaerobios facultativos, constituyen el grupo más numeroso de la cavidad oral.⁽⁸⁾ Carecen de catalasa y su tolerancia al oxígeno se debe a peroxidasas flavínicas y pseudocatalasas. En cualquier caso su crecimiento al aire se ve favorecido por una atmósfera del 5 al 10% de CO₂.

Streptococcus mutans en los serotipos c, e y f son los más prevalentes(90%).⁽⁸⁾ Su temperatura óptima de desarrollo es de 36 +/- 1°C y en relación con las condiciones de cultivo son muy variables. No presentan capsula, y sus fimbrias, cuando existe, son poco prominentes. Poseen una capa mucosa en cuya composición siempre hay glucanos tanto solubles como insolubles por lo que poseen glucosiltransferasas de bajo y alto peso molecular. Estas enzimas, localizadas primitivamente en la membrana citoplasmática, emergen sobrepasando la pared celular, e incluso se excretan al medio favoreciendo los fenómenos de agregación por afinidad con los compuestos que originan.

Las características relacionadas con el proceso de caries de los *Streptococcus mutans* son:

- Capacidad acidogena (producen ácidos)
- Capacidad acidofila (son muy tolerantes a los ácidos)
- Capacidad acidúrica (ante un pH ácido, siguen produciendo ácido)
- Metabolizan rápidamente azúcares a ácido láctico y otros ácidos orgánicos.
- Producen polisacáridos extracelulares a partir de sacarosa
- Producen polisacáridos intracelulares
- Sintetizan polisacáridos intracelulares
- Movilización de polisacáridos intracelulares por medio de glucanos fosforilasa y de polisacáridos extracelulares solubles por medio de dextranasas y fructanasas

-Importante capacidad adhesiva por proteínas parietales, que posibilitan su adhesión a superficies duras en ausencia de glucanos, y agregativa y coagregativa a través de mutanos, glucosiltransferasas y proteínas receptoras de glucanos.

-Capacidad de metabolizar la sacarosa mucho mas rápido que cualquier otro microorganismo⁽¹⁵⁾

Hoy se sabe que aunque *Streptococcus mutans* es un agente importante en la caries, ya que es un importante productor ácido.

Numerosos estudios han demostrado que *Streptococcus mutans* está relacionado con la placa cariogénica y asociado en su comienzo.⁽⁸⁾

Esto ha sido corroborado cuando se comprobó que ante la acción de sustancias antisépticas, el nivel de *Streptococcus mutans* decrecía, y con esto, se observaba la disminución del número de caries.⁽⁸⁾⁽¹³⁾

Los recuentos bacterianos altos, a partir de 1×10^6 a la seis UFC/ml de saliva indican un alto riesgo de caries.

En saliva hay un aumento significativo de estos microorganismos antes de la formación de la caries dental.

Estudios epidemiológicos han demostrado una correlación significativa entre los niveles de estas bacterias en la placa y la saliva con la prevalencia y la incidencia de caries.⁽⁸⁾

2.1.- LACTOBACILLOS *Acidophilus*

Estos microorganismos, también productores ácidos, son bacilos grampositivos anaerobios facultativos y de gran importancia oral, ya que también son homofermentativos al igual que *Streptococcus mutans* y el medio ácido, el ideal para ellos, es de 5.4 ± 0.2 .

Poseen aldolasa y carecen todas las enzimas de la ruta de las pentosas fosfato.

Se desarrollan muy bien con un 5-10% de CO₂.

Su temperatura ideal es de 36° centígrados ± 1 .

Tienen poder acidògeno, elevado poder acidòfilo y acidùrico, e inician su crecimiento a pH de 5.

Tienen la capacidad de sintetizar polisacàridos intra y extracelulares a partir de la sacarosa.

Se adhieren muy poco a superficies lisas, por lo que para colonizar el diente solo lo pueden hacer por unió n física por atrapamiento (en fosetas y fisuras o cavidades cariadas), otra forma es por medio de la malla adherente que las demás bacterias constituyen cuando forman placa dental; actuando entonces como invasores secundarios.

Debido a esta falta de adhesió n tienen menor poder patògeno que los *Streptococcus mutans*.⁽¹⁵⁾

2.2.- MEDIO DE CULTIVO

En el campo de los métodos de cultivo microbiològicos, la identificaci3n de los *Streptococcus mutans* se realiza de forma estàndar con agar Mitis-Salivarius (Gold et al.,1973). Este medio contiene varios componentes que permiten garantizar la elevada selectividad de la prueba como la sacarosa y la bacitracina, un antibi3tico polipéptido que evita el crecimiento de otras colonias, así como distintas sales responsables de la coloraci3n azulada del agar.

La prueba de riesgo de caries CRT® bacteria representa un avance para la consulta, permitiendo la determinaci3n simultànea del número de *Streptococcus mutans* y la de *Lactobacilos acidophilus* en la saliva, para estos últimos, el medio de cultivo claro, el agar de Rogosa, sirve para su evaluaci3n.



Figura 1: CRT® bacteria; el agar azul, para la determinaci3n de los *Streptococcus mutans* y el agar claro, para la de los *Lactobacilos*.

2.3.-.GOMA DE MASCAR

La goma de mascar representa una nueva categoría de productos que tiene la capacidad de proveer componentes terapéuticos.

Ha sido utilizada como vehículo para medicamentos y sustancias activas como son:

- 1.- Fluoruros.
- 2.- Clorohexidina.
- 3.- Penicilina.
- 4.- Nicotina
- 5.- Fosfopéptido amorfo de fosfato de calcio (Recaldent®)
- 6.- Trimetafosfato de sodio.
- 7.- Xilitol

Tiene el potencial de ser consumida en periodos desde 5 a 20 minutos o más. Como característica, la goma de mascar es la estimula el flujo salival principalmente durante los primeros minutos, debido a la estimulación mecánica y gustativa, el cual, puede proporcionar un efecto amortiguador aumentando la saturación mineral, que ayudan a regular o a incrementar el pH de la placa dentobacteriana y a aumentar los niveles de calcio(Ca), y además participa en la remoción de detritos en zonas oclusales e interproximales y la remoción mecánica de la placa dentobacteriana^{(3) (19) (9) (10)(7)}

2.4.- FLUJO SALIVAL

La saliva se deriva en su mayor parte de las glándulas salivales (parótida, submandibular y sublingual) y tiene múltiples funciones protectoras,^{(19) (9) (10) (17) (7)} su secreción es mayor y mas activa durante la ingestión de alimentos y tiene el índice mas bajo de flujo durante los periodos del sueño.⁽³⁾

Entre las funciones relacionadas con el proceso carioso están:

-Capacidad amortiguadora "buffer": Esta capacidad, se vincula con el contenido de bicarbonato-acido carbónico, y sirve para mantener el pH bucal relativamente constante y así evitar la acción desmineralizante de los ácidos sobre el esmalte, ya que es aceptado que el pH cumple una función clave en el desarrollo de la microbiota bucal. El pH promedio es de 6.7, un pH bajo de entre 4 y 5 favorecerá el desarrollo de microorganismos acidógenos y acidúricos tales como *Streptococcus mutans* y *Lactobacilos acidophilus*.⁽²⁰⁾

Mientras persiste la acidez, el pH se mantiene bajo y el fosfato tiende a reducirse en formas no aptas para volver a combinarse y formar apatita de nuevo.

Cuando el ácido presente se agota o es neutralizado por los sistemas tampón (calcio, fosfato y proteínas de la película, la placa y la saliva) se produce una acumulación de calcio y fosfatos disponibles para volver a reaccionar y hacer posible la remineralización, formándose nuevas moléculas a partir de los iones procedentes de la descalcificación (fosfatos, calcio, hidroxilos y flúor).⁽²⁰⁾

-Eliminación de azúcares: Se produce por disolución del azúcar en la saliva de la cavidad bucal antes de su deglución. Su capacidad de eliminación está directamente relacionada con el flujo salival. El volumen de saliva segregado por un individuo varía entre 700 y 800ml diarios con un promedio de 0.3 ml por minuto. La mayor parte de este volumen es producido antes, durante, y después de las comidas, alcanza su pico máximo por la tarde y disminuye notablemente durante el descanso nocturno.

Ante la disminución del flujo salival, aumenta rápidamente la población de microorganismos en boca, presentándose susceptibilidad al aumento de la actividad de los microorganismos acidógenos, tales como grupos de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos acidophilus*.

El proporcionar un flujo de saliva constante, es la función de defensa más importante, ya que esta transporta los agentes amortiguadores los antimicrobianos y el contenido mineral para el control del equilibrio entre la desmineralización y la remineralización del diente. También, esta producción salival es esencial para la dilución de ácidos, lavar partículas de comida y remover de forma física cualquier bacteria desplazada.^{(3) (20) (19) (9)}

2.5.- XILITOL

El xilitol es un alcohol de tipo pentosa (con 5 moléculas de carbono) que se encuentra en su forma natural en gran variedad de frutas y vegetales (frambuesas, fresas, ciruelas, lechugas, nueces etc.) y se obtiene en forma comercial de abedules, cascaras de las semillas de algodón, y cascaras de coco. Tiene una edulcoración similar a la de la sacarosa y un efecto refrescante en boca.⁽²²⁾

En septiembre de 1890 Emil Herman Fisher y Rudolf Stahe separaron este componente por primera vez.⁽²³⁾

En 1970 en la escuela dental de la Universidad de Turku (en Finlandia), se realizó un proyecto, el primero para observar los efectos del xilitol en la formación de la biopelícula. Los resultados mostraron que a 4 días de su uso en caramelos y bebidas, se asociaba una reducción del 40 a 45 % en la masa de la placa dental. El estudio de Turku , fue el primero en utilizar personas por un largo periodo de tiempo. Sus resultados fueron excelentes ya que se registraron > 85% en la reducción de la incidencia de caries, comparado con un grupo que consumió sacarosa.

En base a estos exitosos estudios de Turku, un gran número de estudios de laboratorio siguieron.⁽²³⁾

Muchos de estos estudios, auspiciados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), afirmaron que el uso de la azúcar de tipo pentitol alcohol (xilitol) han sido efectivos en la reducción de *Streptococcus mutans* en saliva y placa dental. ⁽²²⁾

El xilitol actúa ante la presencia de varios tipos de azúcares en la dieta (glucosa, fructosa, maltosa, galactosa, sacarosa). Decreciendo el crecimiento final de estos microorganismos e incrementando el pH final significativamente. ⁽²⁴⁾

Así, xilitol es captado por cepas de *Streptococcus* del grupo *mutans* por el sistema xilitol- fosfotransferasa pero al no poderlo metabolizar lo acumulan en forma de xilitol-5 fosfato que inhibe la glucólisis normal y supone un desperdicio de energía de la célula que afecta indirectamente a su crecimiento. ^{(15) (24) (25)}

El efecto inhibitor del xilitol tiene consecuencias importantes ya que la placa dental es menos adherente y menos cariogénica. ⁽²²⁾

Por esto se le considera como no cariogénico e incluso anticariogénico. ⁽¹⁵⁾

En el cuerpo humano el xilitol es metabolizado por el hígado predominantemente.

Provee aproximadamente la misma cantidad de calorías que la sacarosa. ⁽²²⁾

El xilitol ha sido investigado también para determinar su efecto en pH de la placa. En estudiantes se han tenido índices de placa más bajo cuando se ingirió xilitol, en lugar de ingerir la mayoría de otros azúcares. ⁽²⁶⁾

Estudios de un año de investigación y más, han encontrado la disminución en la progresión y el número de caries, así como una cantidad inferior de colonias de *Streptococcus mutans* en placa. ⁽²²⁾⁽²⁷⁾

También este edulcorante ha sido estudiado ampliamente en animales y en humanos. La administración de alimentos y drogas de los Estados Unidos de Norteamérica aceptó el xilitol en 1963 para usos dietéticos especiales y aplicaciones farmacéuticas. ⁽²²⁾

En otros estudios experimentales usando tabletas masticables con xilitol, además de pastas dentales, enjuague, dulces y goma de mascar principalmente han demostrado también la reducción en placa y saliva, y en los niveles de *Streptococcus mutans*. ^(27, 28, 6)

Muchos estudios afirman que el xilitol en la presentación de goma de mascar es la que mas resultados ha propuesto, ya que de esta forma se estimula la salivación.⁽²⁹⁾

El xilitol puede ser utilizado por pacientes caries-activos, y por el público en general. La seguridad del xilitol ha sido ampliamente estudiada en animales y humanos.

Se ha tribuido un efecto especifico en la prevención de caries a la presentación de goma de mascar endulzada con xilitol, mecanismo sustentado en la estimulación de la secreción salival con el incremento en las concentraciones electrolíticas y de la capacidad amortiguadora.⁽²²⁾

Aun después del uso de la goma de mascar con xilitol, sigue persistiendo su concentración en saliva por varios minutos (8-16 min aprox.)⁽²⁹⁾

En otros estudios han demostrado que dosis que van de 4-10 gr. pueden proveer suficiente protección anticaries.

Presenta efectos laxativos en adultos: a partir de cantidades mayores entre 50 y 70 gr. por día y en niños a partir de cantidades mayores entre 40 y 60 gr /día.⁽²²⁾

En investigaciones recientes para determinar la dosis con la que podemos ver respuesta en la reducción de colonias de *Streptococcus mutans* se han sugerido que la dosis efectiva oscila entre los 6.44g y los 10.32g de xilitol/día.⁽²⁶⁾

Puede también presentar efectos laxativos en adultos: a partir de cantidades mayores entre 50 y 70 gr. por día y en niños a partir de cantidades mayores entre 40 y 60 gr por día.

Finalmente la mayoría de la literatura actual sugiere el uso de goma de mascar con xilitol, considerándose como un método adicionalmente beneficioso para la prevención y estabilización de la caries y reducción de placa en la enfermedad periodontal.⁽²²⁾

3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Diversos estudios en la literatura se refieren a la posibilidad de disminuir las principales patologías causadas por la placa bacteriana que son la caries y la enfermedad periodontal, muchos enfocados a la disminución o control de los microorganismos patógenos que la componen, principalmente el *Streptococcus mutans* y el *Lactobacillos acidophilus*.

Recientemente a la goma de mascar sin azúcar y con xilitol se le han atribuido características importantes en este sentido y dado que en nuestro conocimiento no existen estudios realizados en México, consideramos importante realizar esta investigación clínica.

4.- JUSTIFICACION

Después del fluoruro, la goma de mascar con xilitol es considerada como la estrategia terapéutica adicional más efectiva en la prevención de la caries dental. Estudios clínicos longitudinales, varios de los cuales han sido auspiciados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), han demostrado la eficacia del xilitol en la prevención de caries en niños y en adultos. De esta manera el xilitol puede ser utilizado por toda la población en general, ya que es el sustituto calórico más estudiado y que muestra los mejores resultados en la actualidad. ⁽²²⁾

Además, es un hecho conocido que la población de nuestro país no lleva a cabo los hábitos de higiene bucal de manera completa en el transcurso del día; por esto es importante elaborar estrategias que, aunque no sustituyen el cepillado dental ni a los fluoruros, pueden ayudar a la disminución de las principales bacterias patógenas de la placa bacteriana.

5.- HIPÒTESIS

Si se utiliza una goma de mascar con xilitol después del consumo de algún alimento, podremos aumentar el flujo salival y entonces con las propiedades atribuidas al xilitol, disminuir el número de colonias de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos acidophilus* en saliva.

6.- OBJETIVOS

6.1 Objetivo general

-Evaluar el efecto de la goma de mascar con xilitol en la reducción del número de colonias de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos acidophilus* en saliva, en voluntarios jóvenes (de 18 a 25 años) de la Facultad de Odontología.

6.2 Objetivos específicos

-Evaluar la eficacia en la disminución de colonias de *estreptococos mutans* y *lactobacillos acidophilus* en saliva en presencia de la goma de mascar con xilitol.

-Determinar si en esta dosis en que se presenta la goma de mascar comercial con xilitol(Trident, ®) es eficaz o presenta resultados benéficos para lograr disminuir la colonización bacteriana en las superficies dentales.

7.- METODOLOGÍA

7.1.- Material y método

-22 sujetos

-90 piezas de goma de mascar con xilitol (0.2gr /tablilla), marca Trident®, en su presentación value-pack,

-CRT® bacteria:

-40 tubos de prueba

-40 porta objetos CRT® bacteria

-40 pastillas de parafina

- 40 tabletas de NaHCO₃

-40 pipetas

-40 tubos de ensayo (para recolectar saliva) estériles

- Estufa para incubar las muestras.

-CRT® buffer:

-40 tiras de prueba CRT® buffer

-muestra de colores, para determinar la capacidad de amortiguación

-Papel secante

-Bolígrafo de tinta indeleble

-Etiquetas

-Gradilla para transportar muestras

-Mechero de Bunsen

-Cámara fotográfica

-Bata

.

En el estudio, de acuerdo con el protocolo (ver anexo 1) se seleccionaron 22 sujetos de ambos sexos y todos estudiantes de la carrera de Cirujano Dentista en la Facultad de Odontología de la UNAM de edades entre los 18 y los 25 años y que quisieran participar de manera voluntaria en este estudio.

En el transcurso del estudio, se evaluaron conteo de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos acidophilus*, pH, gingivitis y acumulación de placa bacteriana. Así que se realizo una historia clínica general para valorar su estado actual de salud general y bucal, donde aquellos sujetos que presentaron acumulación de placa bacteriana o profundidad del surco periodontal mayor de 3 se les realizaron controles de placa, profilaxis y sondeo periódico previo, para poder comenzar con el estudio así como se les entrego un formato de instrucciones^(ver anexo 3) previas al inicio del estudio, para que todos los sujetos las llevaran a cabo y poder comenzar el estudio bajo la misma condición de salud bucal general.

También se entrego a todos los sujetos una carta de consentimiento informado de manera previa, conforme lo estipulado en el tratado de Helsinki.^(anexo # 2)

Todos los sujetos se dividieron en 2 grupos experimentales: grupo-1 y Grupo-2.

El grupo -1 estuvo conformado por 9 sujetos, a quienes no se administro goma de mascar con xilitol durante el mismo periodo de tiempo de 5 días (lunes a viernes)

Este grupo tuvo como condición, al igual que en el grupo uno, suspender todo habito de higiene oral sin uso de ningún tipo de aditamento o auxiliar en su higiene bucal.

El grupo -2 formado por 13 sujetos, a los cuales se administro goma de mascar con xilitol (marca comercialmente conocida Trident ® , presentación value pack),para ser consumidas en dosis del tamaño de 2 tablillas de goma de mascar, después de la ingesta de cada comida o alimento ingerido durante el día; manteniéndolo en boca por un periodo mínimo de 20 minutos por cada dosis consumida durante el transcurso del día. Este procedimiento fue repetido durante un periodo de 5 días (lunes a viernes).



Figura 2. Entrega de goma de mascar a sujetos experimentales del grupo-2

Este grupo tuvo como condición, consumir un mínimo de 5 dosis por día y no tuvo un límite de dosis máximas por día^(ver anexo # 4).

Los sujetos de este grupo no debían cepillar sus dientes ni utilizar algún tipo de aditamento o auxiliar de higiene oral durante todo el estudio.

Ambos grupos(grupo 1 y grupo 2) continuaron con sus hábitos alimenticios normales, pero con la indicación de que no podían masticar otra goma de mascar que no fuera la administrada para la realización de este estudio.

Como requisito previo al comienzo del estudio, todos los sujetos fueron enterados de que, por lo menos 1 hora antes del inicio de la toma de muestras:

- No debían haber comido ni bebido nada
- No debían haber masticado chicles de ningún tipo
- No debían haber fumado

-1er. día del estudio

Se tomo una muestra inicial de saliva estimulada el primer día de estudio (lunes), antes de la masticación de la primera dosis de goma de mascar a cada sujeto. Esto se hizo mediante la estimulación salival por medio de la masticación de una pastilla de parafina que se les otorgo a cada sujeto para depositar la cantidad suficiente en cada tubo, hasta llenarlo a la mitad del tubo de ensayo (10ml); Esta muestra fue recolectada con el fin de tener el número de UFC/ml de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos acidophilus* inicial en condiciones normales.



Figura 3. Deposito de saliva estimulada en tubo

Estas muestras fueron llevadas de manera inmediata después de haber sido recolectadas, al laboratorio de Microbiología de la Facultad de Odontología de la UNAM, donde se cultivaron en los medios correspondientes de CRT® Bacteria (Ivoclar Vivadent AG) donde fueron inoculados por 48 horas a 36° centígrados en condiciones aerobias dentro de una estufa.



Figura 4. Medios de cultivo CRT® bacteria en Laboratorio de Microbiología De la Facultad de Odontología de la UNAM



Figura 5. Medios de cultivo en estufa en el Laboratorio de Microbiología

De la misma muestra de saliva fue tomada una pequeña cantidad para la medición de su capacidad amortiguadora "buffer" que se obtuvo al humedecer el extremo de una tira reactiva con la muestra, y que al paso de 5 minutos se teñía de un color, que al comparar con la tabla de resultados indicaba la capacidad amortiguadora en 3 distintos niveles: alta, media, o baja.



Figura 6. Muestras recolectadas de los 22 sujetos de estudio

Posteriormente, el día número 5 del estudio (viernes) se tomo una muestra final de saliva estimulada , de la misma forma que en la primera muestra, mediante la masticación previa de otra pastilla de parafina hasta depositar 10 ml de saliva en el tubo de ensayo.

La muestra fue llevada al laboratorio de Microbiología, donde se cultivo inmediatamente después de su recolección, en los mismos medios de cultivo CRT®Bacteria (ivoclar vivadent) , los cuales fueron inoculados durante 2 días a una temperatura de 36° centígrados y en condiciones de aerobiosis.

Esta muestra fue recolectada con la finalidad de comparar y medir el número de UFC/ml de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos acidophilus* con la muestra salival inicial.

-Prueba CRT® Bacteria

Se utilizo CRT ® bacteria ya que reacciona de forma más selectiva que el agar MSB habitual. Rara vez se registra una flora contaminante (Brailsford et al., 1998; Kneist et al., 1998). El recuento de los *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos acidophilus* es incluso relativamente más alta en CRT ® bacteria debido a una modificación del agar (Kneist et al., 1998). El agar reacciona de forma más sensible y registra incluso recuentos bajos, lo que permite reconocer precozmente a estos microorganismos.

Streptococcus mutans aparecen en el agar azul como pequeñas colonias azules de diámetro < 1 mm, mientras que los Lactobacilos crecen en el agar transparente como colonias blancas. La comparación de las imágenes de los cultivos con las imágenes correspondientes de la tabla de resultados “model chart”, permite evaluar los niveles de UFC/ml de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos acidophilus*. Un hallazgo superior a 105 UFC de *Streptococcus mutans* o de Lactobacilos por mililitro de saliva remite a un elevado riesgo de caries (Krasse, 1988; Andersson et al., 1993).

-CRT® BUFFER

Se utilizo esta prueba para determinar la capacidad de amortiguación de una manera rápida y sencilla; consiste en una tira de prueba CRT® buffer que está dotada con un sistema de indicadores especial en un extremo, que muestra resultados disponibles después de estar en contacto con la saliva durante 5 minutos y que en base con una ficha-muestra de colores, se determina la capacidad de amortiguación que puede ser de baja, mediana o alta dependiendo de la coloración que muestra.



Figura 7. Prueba de CRT® buffer (Ivoclar Vivadent AG)

7.2.- Población de estudio y muestra

20 alumnos ambos sexos de edades de 19-25 años, que cursan la carrera de Cirujano Dentista en la Facultad de Odontología de la UNAM.

7.3.-Criterios de inclusión:

- Sujetos voluntarios de edades de 18 a 26 años de edad
- Sujetos de ambos sexos.
- Sujetos sin ninguna enfermedad sistémica, bajo ningún tratamiento médico.
- Sujetos con estado de salud bucal actual, sin presencia de enfermedad periodontal.



Figura 8. Sujeto de estudio, con salud periodontal

7.4- Criterios de exclusión:

- Sujetos que estén o hayan estado bajo tratamiento con antibióticos hace menos de 14 días.
- Sujetos con enfermedad periodontal
- Sujetos con más de 4 caries activas grado -2

- Sujetos que hayan consumido 12 horas antes del inicio del estudio enjuagues bucales.
- Sujetos portadores de prótesis, aparatología de ortodoncia o aparatología removibles.
- Sujetos fumadores



Foto 9. Criterio de exclusión para el estudio

7.5.-Aspectos éticos

Debido a que esta investigación clínica se realizó en seres humanos, se siguieron los principios básicos de toda investigación médica, basándose en la "Declaración de Helsinki" de la Asociación Médica Mundial. Haciendo hincapié que en la investigación médica, la preocupación por el bienestar en los seres humanos debe de tener siempre primacía sobre los intereses de la ciencia y de la sociedad.

8.- RECURSOS

8.1 Humanos.

22 sujetos voluntarios de la Facultad de Odontología de la UNAM.

8.2.- Materiales

-Clínica 3 de la Facultad de Odontología de la UNAM

-Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Odontología en la UNAM.

8.3.- Financieros

-El estudio fue patrocinado por el Instituto Adams y la marca Trident®

-Material proporcionado por la Facultad de Odontología y por el autor.

9.- RESULTADOS

Para determinar la cantidad de colonias de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos acidophilus*, se analizaron los cultivos de muestras de saliva estimulada de sujetos que no masticaron goma de mascar con xilitol (Grupo -1) y de los que sí lo hicieron (Grupo -2); y se comparó la cantidad de UFC/ml de cada cultivo junto con la tabla de resultados “Model Chart” contenida para los cultivos, observándose que:

STREPTOCOCCUS MUTANS

Streptococcus mutans, en la muestra inicial, no mostró crecimiento en ningún cultivo de los 22 sujetos totales del estudio.



Foto 10. Cultivos muestra inicial, sin crecimiento de *Streptococcus mutans*.

Streptococcus mutans, en la muestra final (viernes día 5) tuvo crecimiento en la densidad de las UFC/ml en 6 de los 9 cultivos totales del Grupo -1, donde:

-3 de de estos cultivos presentaron crecimiento de *Streptococcus mutans*, aumentando su densidad de UFC/ml valor 0 inicial, al valor 2 final.

-2 de estos presentaron crecimiento de *Streptococcus mutans*, aumentando su densidad de UFC/ml del valor 0 al valor 3.

-1 de estos presento crecimiento de *Streptococcus mutans*, aumentando su densidad de UFC/ml del valor 0 al valor 4.

-3 de estos cultivos no presentaron crecimiento de *Streptococcus mutans*, al igual que en su muestra inicial; permaneciendo constantes.

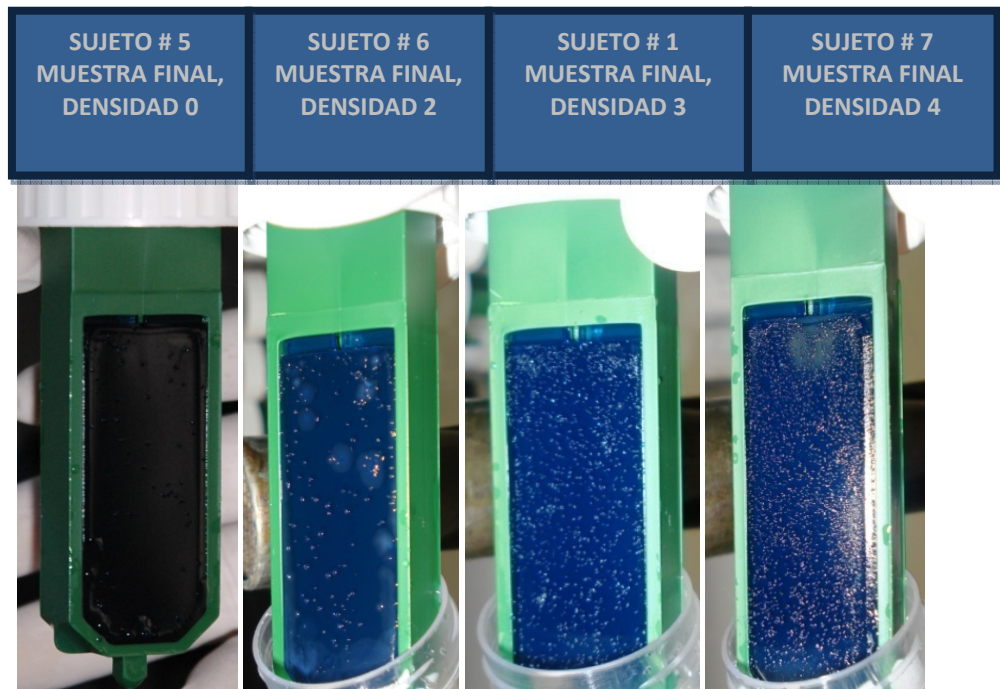


Foto 11. Cultivos de *Streptococcus mutans* en muestras finales del grupo -1, En sus distintas densidades y su crecimiento

En el Grupo -2, en la muestra final (viernes), hubo crecimiento en la densidad de las UFC/ml de *Streptococcus mutans* en 11 de los 13 cultivos totales de este grupo, donde:

-3 de estos cultivos presentaron crecimiento de *Streptococcus mutans*, aumentando su densidad de UFC/ml del valor 0 al valor 1.

-3 de estos cultivos presentaron crecimiento de *Streptococcus mutans*, aumentando su densidad de UFC/ml del valor 0 al valor 2.

-4 de estos cultivos presentaron crecimiento de *Streptococcus mutans*, aumentando su densidad de UFC/ml del valor 0 al valor 3.

-1 de estos cultivos presento crecimiento de *Streptococcus mutans*, aumentando su densidad de UFC/ml del valor 0 al valor 4.

-2 de estos cultivos no presentaron crecimiento de *Streptococcus mutans*, al igual que en su muestra inicial; permaneciendo constantes.



Fotografía 12. Cultivos de muestras finales en grupo experimental -2 y sus distintas densidades de crecimiento

Del total de sujetos que no utilizaron goma de mascar con xilitol (9 en total), el 66.6 % presento aumento en las UFC/ml de *Streptococcus mutans*

Del total de sujetos que utilizaron goma de mascar con xilitol (13 en total), el 84.6% presento aumento en las UFC/ml de *Streptococcus mutans*

Lactobacilos acidophilus

Para estos microorganismos, en la muestra inicial (lunes), hubo crecimiento en la densidad de UFC/ml en 9 cultivos, de los 22 cultivos totales de los grupos: 1 y 2.

4 cultivos de los 9 que presentaron crecimiento en la muestra inicial pertenecieron al grupo -1, donde:

-1 cultivo presento densidad de UFC/ml de valor 1

-2 cultivos presentaron densidad de UFC/ml de valor 2



Fotografía 13. Cultivos de *Lactobacilos acidophilus* y sus distintas densidades de crecimiento.

5 de los 9 que presentaron crecimiento en la muestra inicial pertenecieron al grupo -2, donde:

-3 cultivos presentaron densidad de UFC/ml de valor 1

-2 cultivos presentaron densidad de UFC/ml de valor 2

En la muestra final, hubo crecimiento en 18 de los 22 cultivos totales del grupo -1 y grupo -2.

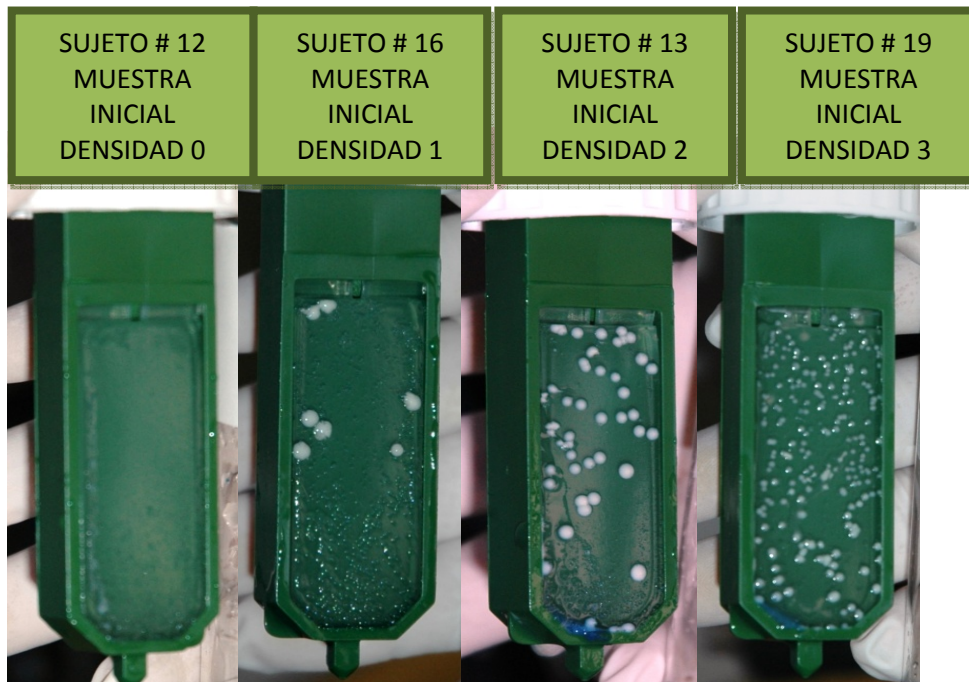
De esos 18 cultivos en los que hubo crecimiento en la muestra final (viernes), el grupo -1 tuvo un aumento en el valor de la densidad de las UFC/ml de *Lactobacillos acidophilus* en 3 de sus cultivos, donde:

-1 cultivo presento un aumento en la densidad de UFC/ml del valor 0 al valor 1

-2 cultivos presentaron un aumento en la densidad de UFC/ml del valor 0 al valor 2

-4 cultivos presentaron la misma densidad de UFC/ml que la presentada en su muestra inicial; permaneciendo constantes

-2 cultivos no presentaron crecimiento alguno de UFC/ml al igual que en sus muestras iniciales, permaneciendo constantes.



Fotografía 14. Cultivos de *Lactobacillos acidophilus* y sus distintas densidades de crecimiento en grupo -2.

De esos 18 cultivos en los que hubo crecimiento en la muestra final (viernes), el grupo -2 tuvo un aumento en el valor de la densidad de las UFC/ml de *Lactobacillos acidophilus* en 8 de sus cultivos, donde:

- 8 de los cultivos presentaron un aumento en la densidad de UFC/ml del valor 0 al valor 1

- 3 de los cultivos presentaron la misma densidad de UFC/ml que la presentada en su muestra inicial; permaneciendo constantes

- 2 cultivos no presentaron crecimiento alguno de UFC/ml al igual que en sus muestras iniciales; permaneciendo constantes.

Del total de sujetos que no utilizaron goma de mascar con xilitol (9 en total), 61.5% presentó aumento en la densidad de UFC/ml de *Lactobacillos acidophilus*.

Del total de sujetos que utilizaron goma de mascar con xilitol (13 en total), el 33.3% presentó aumento en la densidad de UFC/ml de *Lactobacillos acidophilus*.

En la medición de la capacidad amortiguadora “buffer”, de las muestras inicial y final obtuvimos lo siguiente:

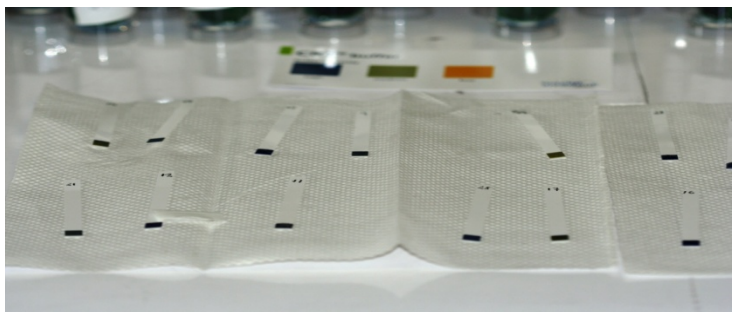
- Las muestras iniciales (día lunes) de 18 muestras totales:

- 15 de ellas mostraron de acuerdo a la tabla de medición proporcionada por el fabricante de las tiras reactivas, una alta capacidad amortiguadora, mostrando la tira reactiva en color azul

- 3 de ellas, mostraron la capacidad amortiguadora mediana, mostrando la tira reactiva en color verde.

-En la medición de la capacidad amortiguadora de las muestras finales en los 22 sujetos:

- 22 mostraron alta capacidad buffer, mostrando la tira reactiva en color azul.



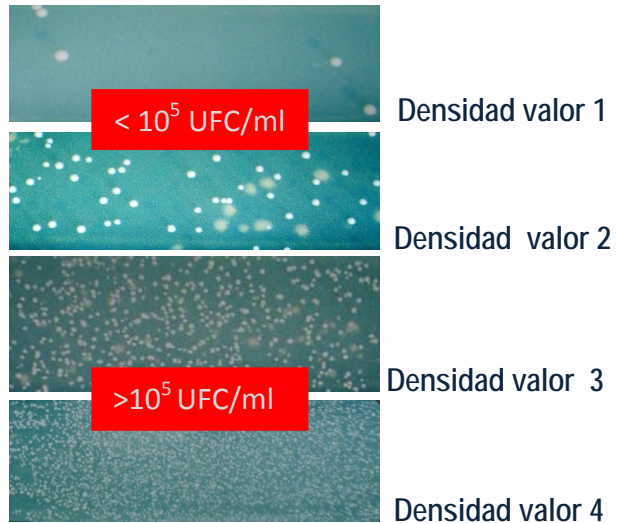
Fotografía 15. Tiras reactivas CRT buffer sobre papel secante

TABLA DE RESULTADOS 2 EN GRUPO EXPERIMENTAL SIN GOMA DE MASCAR (GRUPO -1)

# de Muestra GRUPO-1	DENSIDAD DE LACTOBACILLOS MUESTRA INICIAL-lunes	DENSIDAD DE LACTOBACILLOS MUESTRA FINAL-viernes	COMPARATIVO FINAL DE AMBAS MUESTRAS	DENSIDAD DE S.mutans EN MUESTRA INICIAL-lunes	DENSIDAD DE S.mutans EN MUESTRA FINAL-viernes	COMPARATIVO FINAL DE AMBAS MUESTRAS	CAPACIDAD BUFFER INICIAL-lunes	CAPACIDAD BUFFER FINAL-viernes
1	0	1	AUMENTA	0	3	AUMENTA	S/ muestra	AZUL
2	3	3	IGUAL con	0	0	IGUAL sin	S/ muestra	AZUL
3	0	2	AUMENTA	0	2	AUMENTA	S/ muestra	AZUL
4	0	0	IGUAL sin	0	2	AUMENTA	AZUL	AZUL
5	1	1	IGUAL con	0	0	IGUAL sin	AZUL	AZUL
6	0	0	IGUAL sin	0	2	AUMENTA	S/ muestra	AZUL
7	0	2	AUMENTA	0	4	AUMENTA	AZUL	AZUL
8	2	2	IGUAL con	0	0	IGUAL sin	AZUL	AZUL
9	2	2	IGUAL con	0	3	AUMENTA	AZUL	AZUL

mutants

TABLAS DE RESULTADOS PARA LACTOBACILLOS *acidophilus*



TABLAS DE RESULTADOS PARA STREPTOCOCCUS

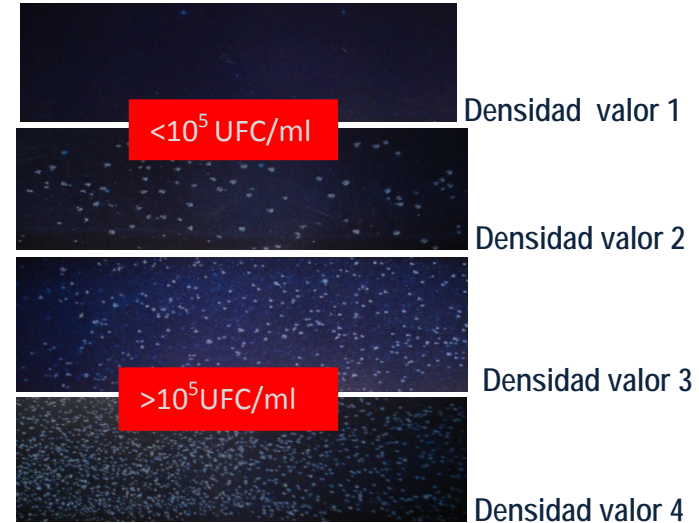


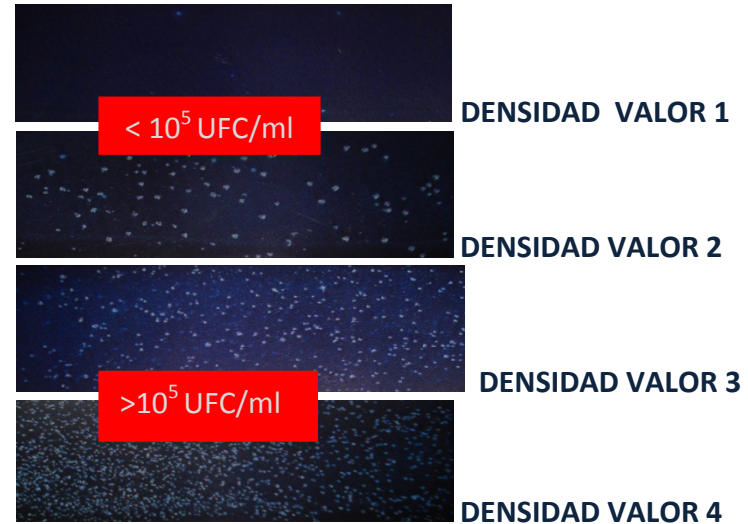
TABLA DE RESULTADOS 2 EN GRUPO EXPERIMENTAL CON GOMA DE MASCAR CON XILITOL (GRUPO -2)

# de Muestra GRUPO-2	VALOR DE LA DENSIDAD DE LACTOBACILLOS MUESTRA INICIAL- Lunes	VALOR DE LA DENSIDAD DE LACTOBACILLOS MUESTRA FINAL- Viernes	COMPARATIVO FINAL DE AMBAS MUESTRAS	VALOR DE LA DENSIDAD DE S.mutans EN MUESTRA INICIAL- Lunes	VALOR DE LA DENSIDAD DE S.mutans EN MUESTRA FINAL - Viernes	COMPARATIVO FINAL DE AMBAS MUESTRAS	CAPACIDAD BUFFER INICIAL- Lunes	CAPACIDAD BUFFER FINAL- Viernes
10	0	1	AUMENTA	0	1	AUMENTA	AZUL	AZUL
11	0	1	AUMENTA	0	2	AUMENTA	AZUL	AZUL
12	0	0	IGUAL sin	0	0	IGUAL sin	AZUL	AZUL
13	2	2	IGUAL con	0	3	AUMENTA	AZUL	AZUL
14	0	1	AUMENTA	0	4	AUMENTA	AZUL	AZUL
15	1	1	IGUAL con	0	1	AUMENTA	AZUL	AZUL
16	0	1	AUMENTA	0	1	AUMENTA	MEDIANA	AZUL
17	0	1	AUMENTA	0	2	AUMENTA	MEDIANA	AZUL
18	1	2	AUMENTA	0	3	AUMENTA	AZUL	AZUL
19	2	3	AUMENTA	0	2	AUMENTA	AZUL	AZUL
20	1	1	IGUAL con	0	3	AUMENTA	AZUL	AZUL
21	0	1	AUMENTA	0	3	AUMENTA	AZUL	AZUL
22	0	0	IGUAL sin	0	0	IGUAL sin	MEDIANA	AZUL

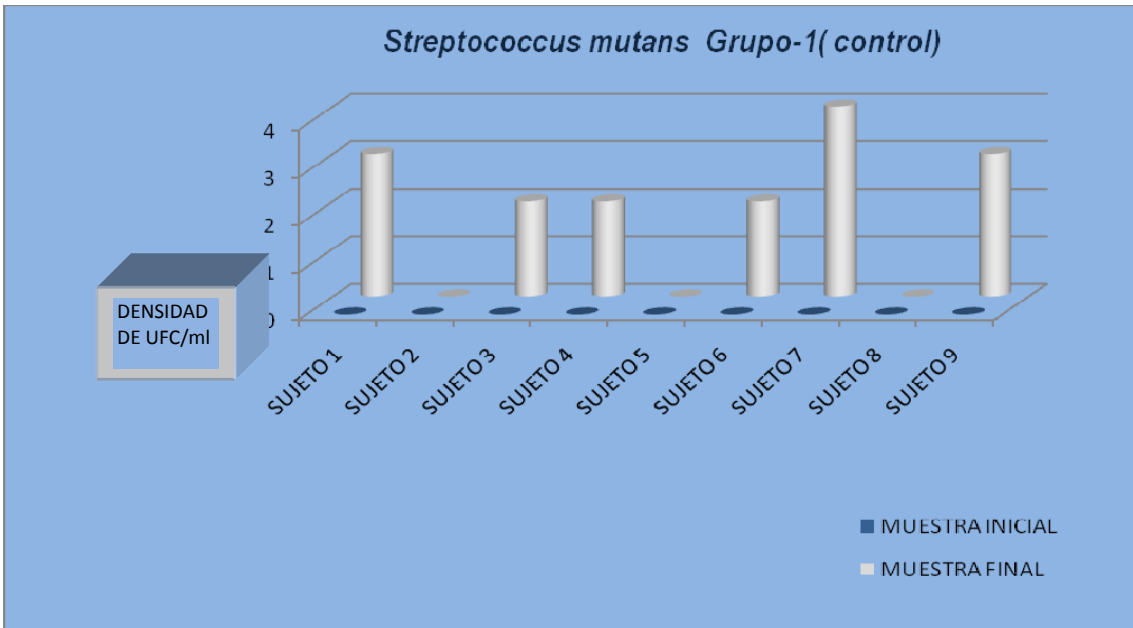
TABLAS DE RESULTADOS PARA LACTOBACILLOS *acidophilus*



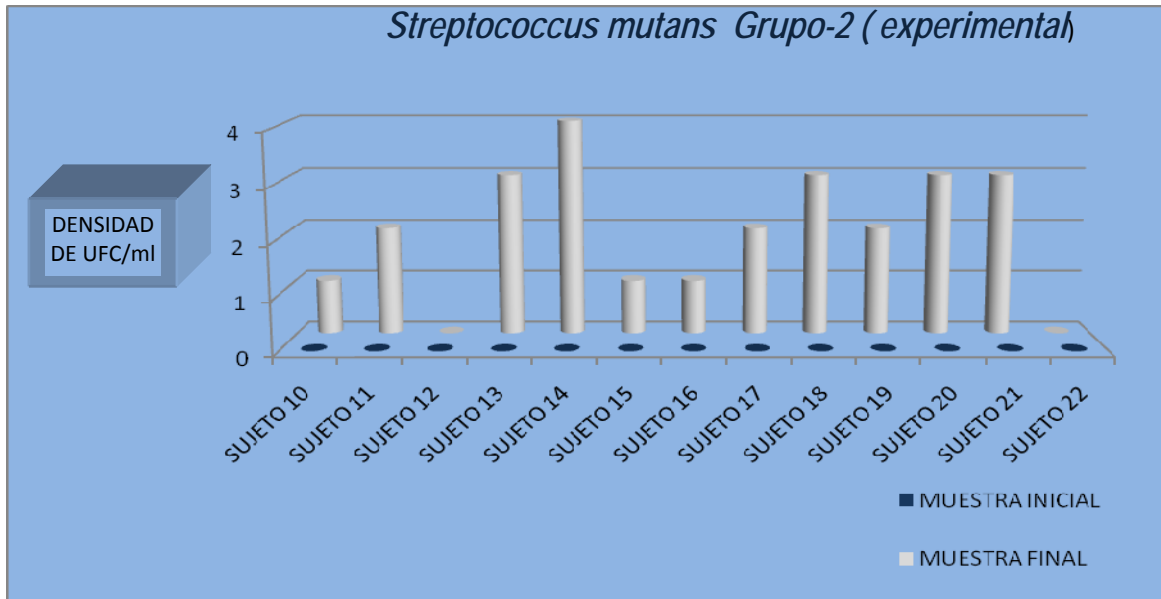
TABLAS DE RESULTADOS PARA STREPTOCOCCUS *mutans*



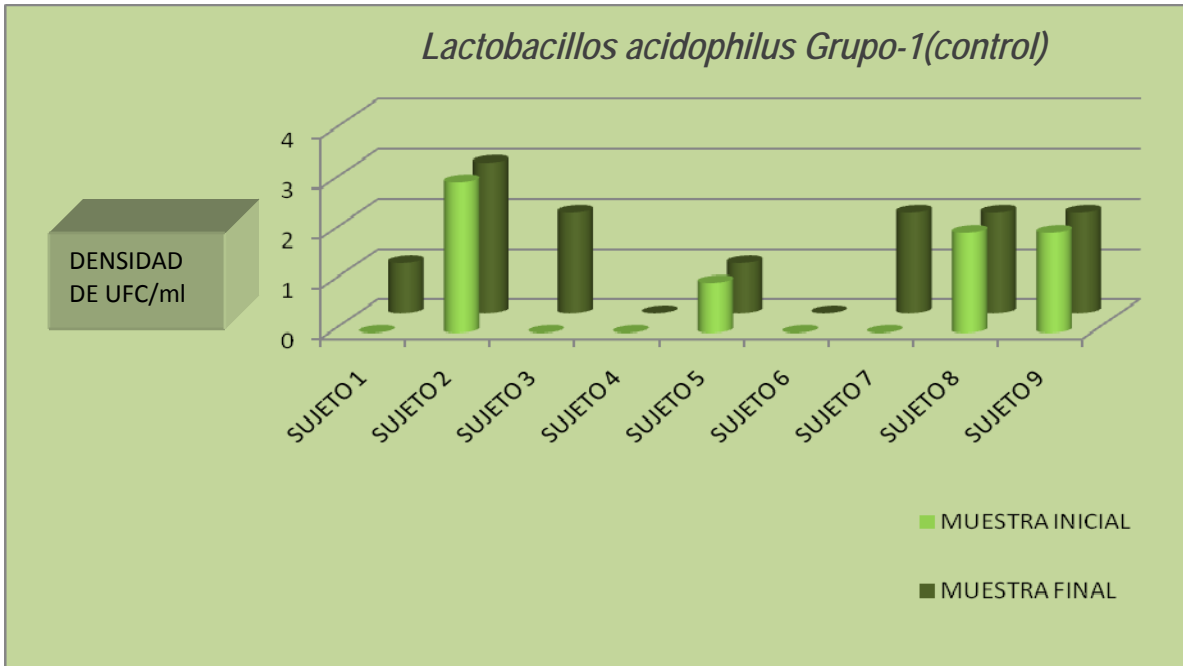
GRAFICA DE RESULTADOS A-1 DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* EN GRUPO 1 CONTROL



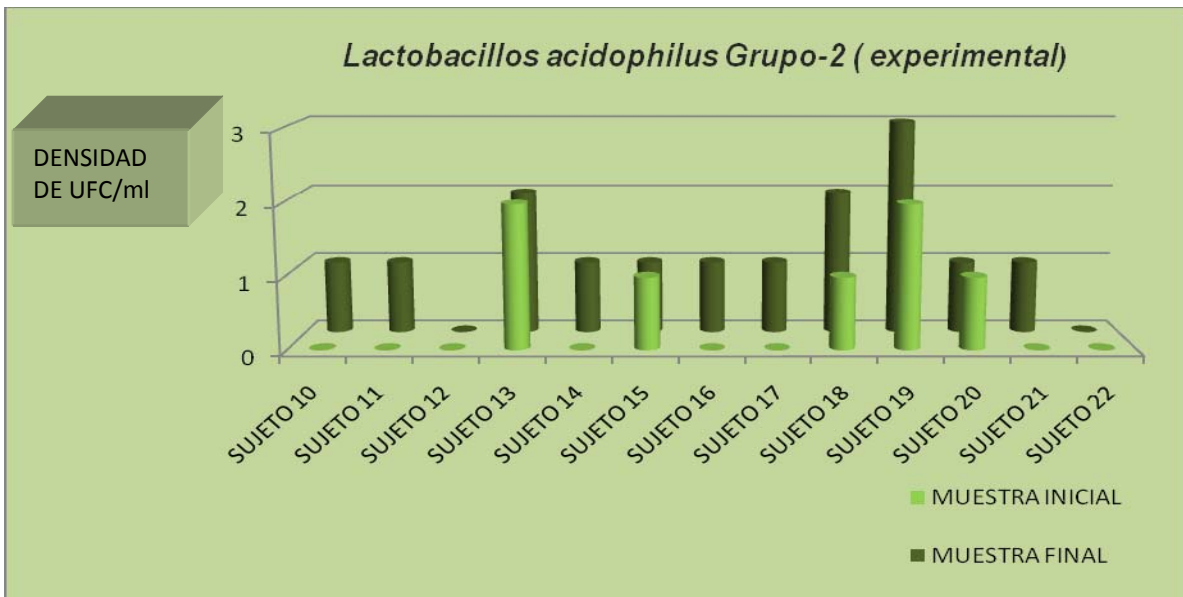
GRAFICA DE RESULTADOS A-2 DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* EN GRUPO EXPERIMENTAL



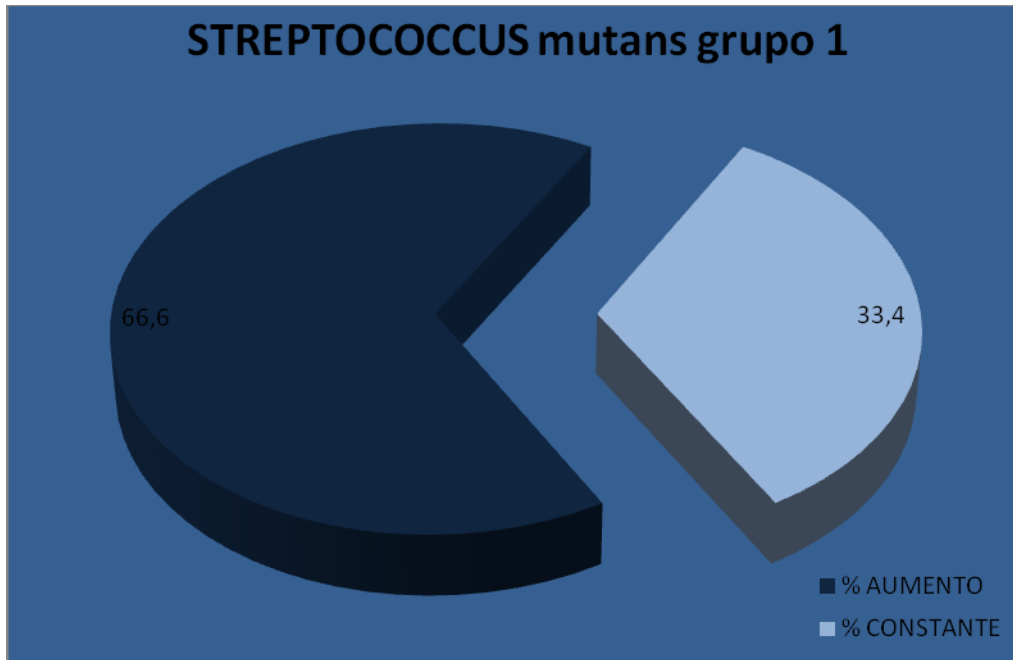
GRAFICA DE RESULTADOS B-1 DE *LACTOBACILLOS ACIDOPHILUS* EN GRUPO -1 CONTROL



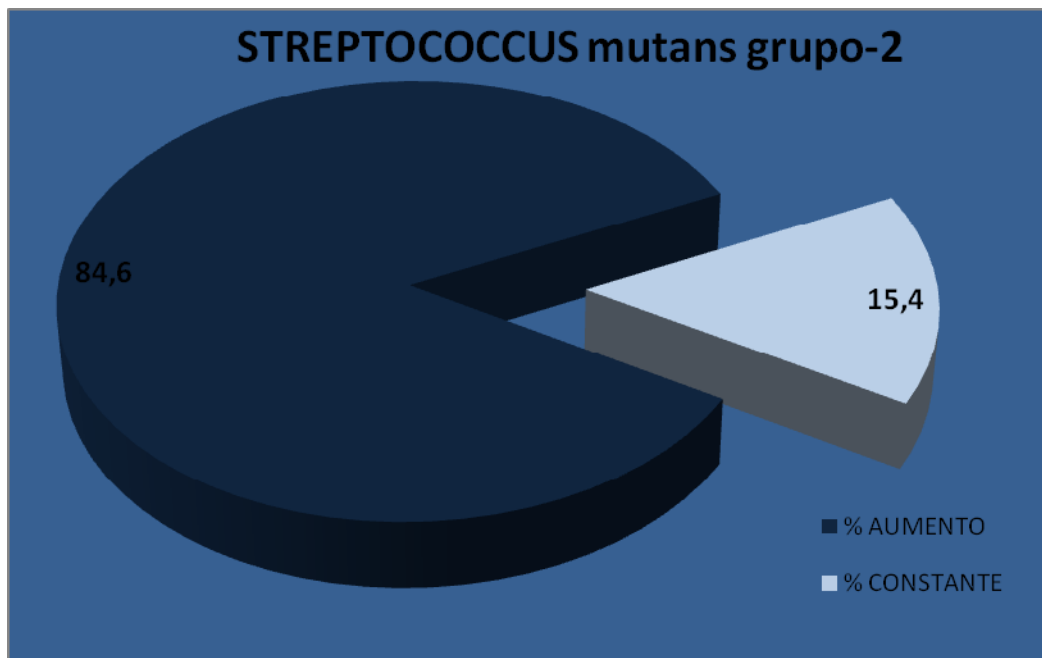
GRAFICA DE RESULTADOS B-2 DE *LACTOBACILLOS ACIDOPHILUS* EN GRUPO-2 EXPERIMENTAL



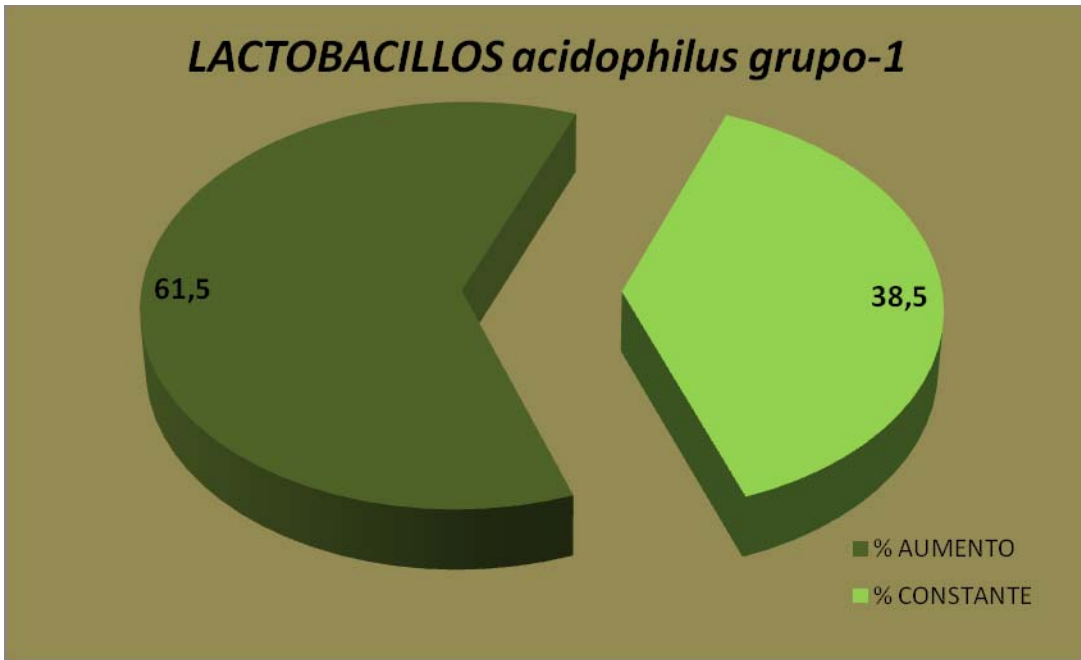
GRAFICA DE RESULTADOS FINALES C-1, SUJETOS CONTROL SIN GOMA DE MASCAR CON XILITOL



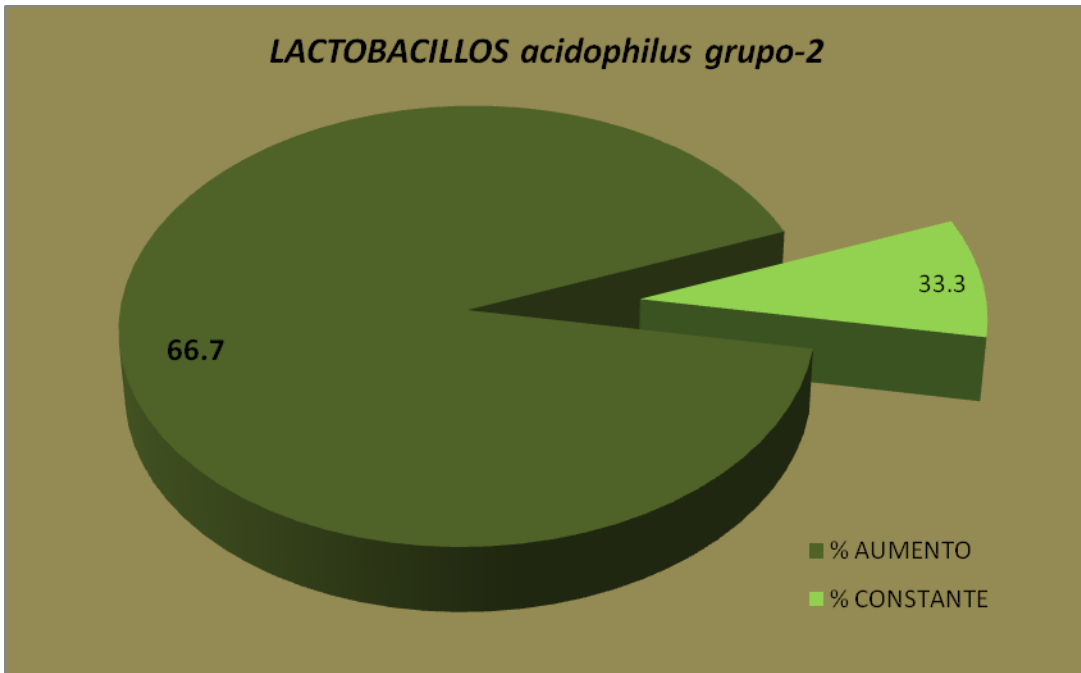
GRAFICA DE RULTADOS FINALES C- 2, SUJETOS EXPERIMENTALES CON GOMA DE MASCAR CON XILITOL



GRAFICA DE RESULTADOS FINALES D-1, SUJETOS CONTROL SIN GOMA DE MASCAR CON XILITOL



GRAFICA DE RESULTADOS FINALES D-2, SUJETOS EXPERIMENTALES CON GOMA DE MASCAR CON XILITOL



10.- DISCUSIÓN

En el estudio realizado, no hubo disminución de UFC/ml de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos acidophilus* para ningún grupo; esto podría tener relación con aquellos estudios que afirman que la dosis de xilitol está directamente relacionada con su eficacia,⁽²⁴⁾⁽²⁶⁾⁽¹⁴⁾ y en otros que incluso hablan de dosis-respuesta a partir de las cuales el xilitol ejerce posiblemente un efecto bacteriostático sobre estos microorganismos⁽¹⁴⁾, y la dosis de xilitol en la goma de mascar utilizada para este estudio fue de 0.4gr de xilitol por dosis consumida.

En contraste y de manera contraria, el incremento en la densidad de UFC/ml de *Streptococcus mutans* para 17 de los cultivos, de los 22 totales; en los 5 restantes solamente, no presentaron ningún crecimiento de UFC/ml, en su muestra inicial y en su muestra final. Éste mayor incremento en el grupo que consumió la goma de mascar con xilitol, podría estar relacionado con lo reportado en investigaciones acerca de la capacidad que tiene el xilitol de disminuir *Streptococcus mutans* en la placa dental^{(16) (26) (14) (17) (25)} ya que el xilitol es incorporado en la célula bacteriana, donde es fosforilado a xilitol-5-fosfato (X5P) por medio de un sistema específico fosfotransferasa, esta acumulación de X5P está relacionada con la inhibición de enzimas glucolíticas bacterianas, inhibiendo el metabolismo y producción de matriz intra y extracelular (glucanos). Estos glucanos en la célula bacteriana son los que promueven la adhesión y colonización de estos microorganismos en la superficie del esmalte; provocando un descenso en la adhesión microbiana en la placa dental. Pero tras el paso de todo este proceso se consume energía, que fue malgastada; afectando su crecimiento.

Entonces, las bacterias posiblemente no estén en la biopelícula, sino en la saliva, siendo éstas más fácilmente cultivables. Si las muestras para cultivo se hubiesen tomado de la biopelícula entonces las colonias presumiblemente disminuirían, dada que en otro estudio de esta línea, en el que después del uso de goma de mascar con xilitol hubo disminución en la biopelícula; y por lo tanto se obtendrían menos colonias por gramo de esta.

Para los lactobacilos, al ser microorganismos que carecen de la capacidad de adhesión a las superficies del esmalte y su forma de agregación es por atrapamiento mecánico en zonas retentivas de los dientes; el gran aumento en el crecimiento de UFC/ml en la saliva, podría estar relacionado con la biopelícula menos adherente y de menor espesor, posiblemente incapaz de retener a estos microorganismos de colonización secundaria, así como la influencia de la goma de mascar en el barrido y estimulación del flujo salival en la superficies de los dientes.⁽¹⁵⁾⁽⁸⁾

En los resultados de la capacidad amortiguadora; las tres muestras que se obtuvieron inicialmente, una capacidad amortiguadora “buffer” mediana, cambiaron a una capacidad amortiguadora alta, después del uso de la goma de mascar con xilitol ;como lo reportado con varios estudios ^{(19) (9) (10) (17) (7)} esto debido al incremento en el flujo salival y con ello, de sus componentes (calcio, fosfato, flúor, bicarbonato), ayudando a la re mineralización del esmalte y a la neutralización de los ácidos producidos por estos microorganismos cariogénicos, incrementando el pH⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾⁽¹¹⁾⁽¹⁷⁾⁽⁷⁾.

11.- CONCLUSIONES

La goma de mascar sin azúcar que contiene xilitol, parece desalojar a las bacterias de la biopelícula al disminuir su capacidad adhesiva.

El uso recomendado de la goma de mascar sin azúcar adicionada con xilitol parece inhibir el crecimiento de las bacterias estudiadas en la biopelícula así como su disminución en la acumulación a las superficies del esmalte.

En base con los resultados obtenidos podría ser recomendable para este tipo de estudios el tomar muestras de microorganismos para su cultivo directamente de la placa dentobacteriana, pero esto requería de una técnica microbiológica más complicada, por lo cual no se pudo llevar a cabo en este estudio ya que este estudio estuvo enfocado a una tesina que es de tiempo limitado para realizarla.

Los medios de cultivo CRT® pueden ser útiles para determinar susceptibilidad de los pacientes a padecer caries dental sin la necesidad de utilizar un laboratorio de microbiología.

A los pacientes que se les detecte susceptibilidad elevada a desarrollar caries por tener un elevado número de UFC/ml, puede ser útil recomendar el uso de la goma de mascar con xilitol, principalmente en aquellas personas que pasan periodos de tiempo mas allá de los recomendados para realizar el cepillado dental después de cada comida, colocando a la goma de mascar como un auxiliar mas en la salud de la cavidad oral.

12.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1.-Maehara H , Iwami Y , Mayanagi H, Takanashi N. Synergistic Inhibition by Combination of Fluoride and Xylitol on Glycolysis by Mutans Streptococci and Its Biochemical Mechanism. Caries Res. 2005; 39: 521-528.

2.- Alanen, P. Does Chewing Explain the Caries- preventive. Results with xylitol? J Dent Res. 2001; 80 (7) 1600-1601.

3.-Negroni Marta. Microbiología Estomatológica, Fundamentos y Guía Práctica. 2ª reimpresión. 2003. Editorial Médica Panamericana.

4.-www.lvoclarvivadent.com.mx

5.- Menaker Lewis . Bases Biologicas de la Caries Dental. Editorial Salvat editores. Barcelona. 1986 .

6.-Cuenca, S. Emili, Baca G. Pilar. Odontología preventiva y comunitaria Principios métodos y aplicaciones. 3ª edición. 2005.Editorial Masson.

7.- Navazesh, M, Kumar S, K, S. Measuring Salivary Flow: Challenges and Opportunities. 2008. JADA. 139. 35s-40s.

8.-Negroni Marta. Microbiología Estomatológica, Fundamentos y Guía Práctica. 2ª reimpresión. 2003. Editorial Médica Panamericana.

9.-Stookey, G, K. The effect of Saliva on Dental Caries. 2008. JADA. 139. 11s-17s.

10.-Dawes, C. Salivary Flow Patterns and the Health of Hard and Soft Oral Tissues. 2008. JADA. 139. 18s-24s.

11.-Hayes, C. The effect of Non-Cariogenic Sweeteners on the Prevention of Dental Caries: A Review of the Evidence.2001. Journal of Dental Education. 65, 10: 1106-1109.

12.-Makinen K, K, Makinen P, L, Pape H, R. Satabilisation of rampant caries: polyol gums and arrest of dentine caries in two long-term cohort studies in young subjects.1995. International Dental Journal. 45,:93-107.

13.-Hildebrandt, G, H, Sparks B, S. Mainaining Mutans Streptococci Suppression With Xylitol Chewing Gum. 2000. JADA. 131:909-915.

14.-Caglar, E, Kavaloglu; S, C, Kuscu, O, O, Sandalli, N, Holgerson, P, L, Twetman, S. Effect of chewing gums containing xilitol or probiotic bacteria on salivary mutans streptococci and lactobacilli.2007. Clin Oral Invest; 11: 425-429.

15.-Moblely C. C. Nutrition and dental caries. Dent Clin N Am. 2003; 47: 319-336.

16.-Suda, R, Suzuki, T, Takiguchi, R, Egawa, K, Sano, T, Hasegawa, K. The effect of adding Calcium Lactate to Xylitol Chewing Gum on Remineralization of Enamel Lesions. 2006. Cares Res; 40: 43-46.

17.-Garcia-Godoy, F, Hicks, M, J. Maintaining the Integrity of the Enamel Surface: The Role of Dental Biofilm, Saliva and Preventive Agents in Enamel Desmineralization and REmineralization. 2008. JADA. 139. 25s- 34s.

18.-Hietala, E, L, Larmas, M. Effects of Xylitol and Carbohidrate Diets on Dental Caries, Dentine Formation and Mineralization in Young Rats. 1995. Arch oral Biol; 40(12): 1137-1141.

19.- DePaola D, P. Saliva: The Precious Body Fluid. 2008. JADA. 139: 5s-10s.

20.-Cuenca, S. Emili, Baca G. Pilar. Odontología preventiva y comunitaria Principios métodos y aplicaciones. 3ª edición. 2005.Editorial Masson

21.-Diefenderfer K, E, Stahl J. Caries Remineralization Therapy: Implications for Dental Readness. *Military Medicine*, 2008. 173, 1: 48-50.

22.-Seif R. Tomas. Cariologia, Prevención ,Diagnostico y Tratamiento Contemporáneo de la Caries Dental._1ª edición. 1992. Editorial Actualidades Medico Odontológicas Latinoamericana.

23.-Makinen K. K, The Rocky Road of Xylitol to its Clinical Application. *J Dent Res*. 2000; 79(6): 1352-1355.

24.-Kakuta H, Iwami Y, Mayanagi H, Takahashi N. Xylitol Inhibition of Acid Production and Growth of Mutans Streptococci in the Presence of Various Dietary Sugars under Strictly Anaerobic Conditions. *Caries Res*. 2003; 37: 404-409.

25.- Maehar, H, Iwami, Y, Mayanagi, H, Takahashi, N. Synergistic Inhibition by Combnation of Fluoride and Xylitol on Glycolysis by Mutans Streptococci and Biochemical Mechanism. 2005. *Caries Res*;39: 521-528.

26.-Milgrom P, Ly K. A, Roberts M. C, Rothen M, Mueller G, Yamaguchi D. K. Mutans Streptococci Dose Response To Xylitol Chewing Gum. *J Dent Res*. 2006; 85(2): 177-181.

27.-Makinen K. K, Saag M, Isotupa K. P, Olak J, Nommela R, Sordeling E, Makinen P. L. Similarity of the Effects of Erythritol and Xylitol on Some Risk Factors of Dental Caries. *Caries Res*. 2005; 39: 207-215.

28.-Roberts M. C, Riedy A. C, Coldwell E. S, Nagahama S, Judge M. S, Lam M, Kaakko T, Castillo L. J, Milgrom P. How xylitol-containing products affect cariogenic bacteria. *JADA*. 2002; 133: 435-441.

29.-Lif Holgerson P, Stecksén-Blicks C, Sjöström I, Öberg M, Twetman S. Xylitol Concentration in Saliva and Dental Plaque after Use of Various Xylitol-Containing Products. *Caries Res.* 2006; 40: 393-397.

30.-Havenaar, R. The Anti-cariogenic Potential of Xylitol in Comparison with Sodium Fluoride in Rat Caries Experiments. 1984. *J Dent Res*; 63(2): 120-123.

31.-Honkala E, Honkala S, Shyama M, Almutawa S, A. Field trial on Caries Prevention with Xylitol Candies Among Disabled School Students. *Caries Res* 2006; 40 (6): 508-513.

ANEXOS

Anexo 1

Protocolo de Investigación

	1 semana 17 AL 19 SEPT	2 semana 22 AL 26 SEPT	3 semana 29 DE SEPT AL 3 DE OCT	4 semana 6 AL 10 OCT	5 semana 13 AL 17 OCTUBRE	6 semana 20 AL 24 OCT	7 semana 27 A 31 OCT	8 semana 3 A 4 NOV
Redacción Protocolo								
Buscar sujetos para el experimento								
Preparación del estudio								
Investigación de campo								
Análisis de resultados								
Redacción del trabajo final								
ENTREGA IMPRESA DE TESINA								

Anexo 2

INDICACIONES PARA GRUPO QUE UTILIZO GOMA DE MASCAR CON XILITOL

<p>1ª semana CEPILLADO NORMAL CON HILO DENTAL SIN USAR LA GOMA DE MASCAR INDICACIONES PARA <u>EL LUNES 29 DE SEPTIEMBRE AL 5 DE OCTUBRE DEL 2008</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Cepillarse los dientes con el cepillo que se les proporcionó.- Utilizar técnica de cepillado y uso de hilo como se les enseñó- Usar pasta dental normal- Utilizar hilo dental que se les fue proporcionado, utilizar 1 diferente cada día solo una vez.- <u>No usar enjuague bucal para nada</u>- No utilizar medicamentos 3 días antes del inicio del examen que será el 6 de octubre. (De este punto cualquier duda preguntar a los integrantes del estudio.)	<p>2ª semana UTILIZAR GOMA DE MASCAR CON XILITOL INDICACIONES PARA EL INICIO DEL ESTUDIO UTILIZANDO CHICLE CON XILITOL DEL <u>6 DE OCTUBRE DEL 2008 AL 10 DE OCTUBRE DEL 2008</u></p> <ul style="list-style-type: none">- No cepillarse por ningún motivo los dientes- Esconder el cepillo de dientes y el hilo dental.- Comer todo lo que sea, tener su alimentación normal- Puede tomar cualquier tipo de líquidos de no ser medicamentos o enjuagues.- <u>No utilizar enjuagues bucales</u>- No utilizar medicamentos- Hacer su vida normal sin usar cepillo de dientes, hilo dental o enjuague bucal.- Usar la goma de mascar con xilitol 5 veces al día después de cada alimento o cuando se quiera aparte del alimento por 5 minutos.
---	--

Anexo 3

CARTA DE CONSENTIMIENTO VALIDAMENTE INFORMADO

Yo _____ estoy enterado(a) de que entrare a un grupo experimental, donde seré seleccionado de acuerdo a mi estado periodontal una semana antes del experimento me realizaran un Examen Periodontal y una profilaxis, después durante una semana me comprometo a seguir las indicaciones de mi higiene bucal después de esta semana me tomaran una muestra de saliva, control de placa, sondeo periodontal y otra profilaxis.

El objetivo del estudio es conocer acerca del efecto de la goma de mascar con xilitol en la cavidad oral donde observaran saliva, estreptococos, placa dentobacteriana y gingivitis.

Mi participación consistirá en no lavarme los dientes por una semana _____ el uso de goma de mascar con xilitol.

Iniciando así el experimento estoy consciente de las indicaciones que debo seguir.

También estoy enterado que seré parte de un experimento donde estudiaran mi saliva y mi cavidad oral observando resultados de pH, Estreptococos, placa dentó bacteriana y gingivitis para el uso de los diferentes resultados en las tesinas de 4 alumnos del seminario de titulación de Patología Bucal.

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación en el estudio, que son los siguientes:

El Responsable se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento, responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento.

Estoy enterado que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo en el Instituto.

El Investigador Responsable no identificará al sujeto y que se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad.; También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

Nombre y firma del paciente

Nombre, firma del Investigador responsable

Números telefónicos a los cuales puede comunicarse en caso de emergencia, dudas o preguntas relacionadas con el estudio:

FIRMA TESTIGOS: _____

- I. La justificación y los objetivos de la investigación;
 - II. Los procedimientos que vayan a usarse y su propósito, incluyendo la identificación de los procedimientos que son experimentales;
 - III. Las molestias o los riesgos esperados;
 - IV. Los beneficios que puedan observarse;
 - V. Los procedimientos alternativos que pudieran ser ventajosos para el sujeto;
 - VI. La garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración a cualquier duda acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación y el tratamiento del sujeto;
 - VII. La libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio, sin que por ello se creen prejuicios para continuar su cuidado y tratamiento;
 - VIII. La seguridad de que no se identificará al sujeto y que se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad;
 - IX. El compromiso de proporcionarle información actualizada obtenida durante el estudio aunque ésta pudiera afectar la voluntad del sujeto para continuar participando;
 - X. La disponibilidad de tratamiento médico y la indemnización a que legalmente tendría derecho, por parte de la institución de atención a la salud, en el caso de daños que la ameriten, directamente causados por la investigación, y
 - XI. Que si existen gastos adicionales, éstos serán absorbidos por el presupuesto de la investigación.
- (REGLAMENTO de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud
ARTICULO 21.)

Ya me han explicado cada uno de los puntos que están mencionados antes y no tengo ninguna duda estando de acuerdo del experimento.

Estoy de acuerdo con los puntos y por ser un experimento pequeño estoy consintiente de que no tendré ningunas consecuencia que puedan ser nocivas en mi salud si sigo las indicaciones que me darán.

Nombre y Firma
Sujeto de estudio

Nombre y firma
Testigo

Nombre y Firma
Testigo

Anexo 4

NUMERO DE TABLILLAS CONSUMIDAS POR DIA DE GOMA DE MASCAR EN SUJETOS EXPERIMENTALES, GRUPO-2

	NOMBRE	NUMERO DE CHICLES
1	Ángeles Gama Eric A.	12
2	Cardeña Atzin Mirla Karina	10
3	Enríquez Chavero Marla Ivette	8
4	Gaitán Ortiz Gustavo	7
5	Gómez Gómez María del Carmen	5
6	González Salcedo Judith	8
7	Kwang Ho Jean	10
8	Martínez Delgado Roció Areli	10
9	Rodríguez Cruz Angélica	5
10	Vázquez de Alba Lizbeth	10
11	Vilchis González Brenda	5
12	Zamudio Valencia Tania Berenice	5