



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**ASOCIACIÓN ENTRE EL CONSUMO DE PROBIÓTICOS QUE
CONTIENEN BIFIDOBACTERIUM BIFIDUS Y LA
DISMINUCIÓN DE BIOPELÍCULA DENTAL EN UNA
POBLACIÓN PREESCOLAR DE 3- 5 AÑOS**

T É S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

**ESPECIALISTA EN ESTOMATOLOGÍA DEL NIÑO
Y DEL ADOLESCENTE**

P R E S E N T A:

C.D. BERENICE GLORIA VELASCO



DIRECTOR DE TESIS: C.D. ESP. LAURA ELENA ALLENDE TREJO

ASESORA: DRA. RAQUEL RETANA UGALDE

MÉXICO.CIUDAD DE MÉXICO

2017



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

RECONOCIMIENTO

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por abrirme sus puertas y brindarme la oportunidad de desarrollarme, actualizarme y poner a mi alcance las herramientas para mejorar mis habilidades profesionales.

Al Jardín de Niños “Totomcalli” por la confianza y la disposición que mostraron el personal docente, padres de familia y alumnos para la elaboración del proyecto. ¡gracias!

Dra. Laura, gracias por el apoyo, compromiso, persistencia y paciencia que puso en esta investigación, gracias por el interés en mejorar este documento tan valioso e importante para mí. Mi admiración y reconocimiento por aceptar este reto conmigo.

Dra. Raquel, gracias por regalar un poquito de su tiempo para brindarme la asesoría que este proyecto requería, gracias por la amabilidad y paciencia que siempre me mostró, pero sobre todo muchas gracias por su orientación durante todo el periodo de la elaboración de este proyecto.

Dra. Citlali y Dr. Gerardo, aprecio el tiempo que le dedicaron a la mejora de este documento, así mismo quiero agradecerles sus enseñanzas durante la especialidad; sin duda alguna, son invaluable.

QFB José Oscar González Moreno y Laboratorio de Producción de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza por todas las facilidades que me otorgaron para la realización de este estudio.

Dra. Miriam, Gracias por su apoyo tantos momentos importantes, gracias por todas sus enseñanzas dentro y fuera de la escuela.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la fortaleza poder para concluir este proyecto.

A mis padres, por siempre estar a mi lado, gracias por enseñarme con el ejemplo que los valores más importantes en la vida son: el amor y la familia. Gracias por creer en mí, no hay palabras que les pueda decir para agradecerles el apoyo incondicional que me han dado toda la vida, este logro suyo. ¡los amo!

A Angélica gracias por tu sinceridad que siempre muestras.

A Pepe, por los ánimos y la confianza que me das, gracias por apoyarme en este maratón, y gracias por enfrentar a mi lado el nuevo reto que está por venir. ¡te amo!

A mis amigos:

Ale, Gracias por compartir conmigo esta aventura, te agradezco infinitamente el apoyo que siempre me das, sin ti no lo hubiera logrado, Gracias por crecer a mi lado. ¡te quiero mucho!

Jorge Arturo, Gracias por tu generosidad, por estar siempre dispuesto a ayudar, por tu apoyo y buenos deseos.

¡gracias chicos! por darle el toque emocionante a esta especialidad, gracias por su compañía, lealtad y complicidad ¡los quiero con toda el alma!

Con mucho cariño

Berenice

ÍNDICE

Introducción	8
1.- Antecedentes	9
2.- Bacterioterapia	10
3.- Probióticos	12
3.1 Dieta	15
3.2 Alimentos funcionales	19
3.3 Probióticos en México	20
4. Microflora bucal	22
4.1 Biopelícula dental	24
4.1.1 Estructura de la biopelícula dental	26
5.- Enfermedades bucodentales	30
5.1 Caries dental	31
5.2 Caries de la infancia temprana	34
5.3 Factores asociados al riesgo a caries	35
5.3.1 Higiene dental	35
5.4 Riesgo a caries	37
5.5 Probióticos y caries	39
6.- Cuadro de revisión sistemática	41
7.- Planteamiento del problema	47
8.- Hipótesis	48
9.- Objetivos	48
10.- Material y métodos	48
11.- Universo de estudio	48
12.- Criterios de Inclusión	48
13.- Criterios de exclusión	49
14.- Variable dependiente	49
15.- Variable independiente	49
16.- Variables intervinientes	49
17.- Operacionalización de las variables	50
18.- Técnicas	51
19.- Resultados	53
20.- Discusión	59
21.- Conclusiones	61
22.- Perspectivas	62
23.- Anexos	63
24.- Referencias	71

RESUMEN

El equilibrio del medio ambiente bucal, es uno de los pasos para conseguir la salud bucal; las patologías bucales son las más comunes en los seres humanos, por lo que a través del tiempo se ha ido evolucionando en el cuidado y preservación de la salud bucal, para lo cual se han investigado diversos métodos, entre los más actuales se encuentra el concepto de cambio ecológico o bacterioterapia como un mecanismo para la prevención de dichas patologías.

Los probióticos han sido recientemente introducidos en la investigación odontológica; después de años de uso exitoso como tratamiento en los trastornos gastrointestinales, principalmente. Abriendo así un campo nuevo para realizar investigaciones en el ramo.

OBJETIVOS

- Comparar la disminución de unidades formadoras de colonias (UFC) de *Streptococos Mutans* por medio de cultivos, antes y después de la ingesta de probióticos.
- Identificar por medio del Índice de Higiene O'leary la presencia de biopelícula dental después de la ingesta de yogurt comercial con probióticos.

HIPÓTESIS

Tomando en cuenta los estudios clínicos y epidemiológicos, suponemos que el consumo de probióticos que contienen *bifidobacterium bifidus* reducirá la cantidad de biopelícula dental y UFC de *Streptococos Mutans* disminuyendo así el riesgo a caries de una población infantil

METODOLOGÍA

La presente investigación fue un estudio clínico controlado donde se evaluaron 310 preescolares de 3 a 5 años en la Ciudad de México, el 19% se encontraban dentalmente sanos, de ellos se obtuvo una muestra de 50 niños, que a su vez fueron divididos aleatoriamente formando el grupo A (control) 20 niños y el grupo B (estudio) 30 niños, éste último recibió la intervención al ingerir 20 ml de yogurt con probióticos Activia de Danone® durante 20 días ininterrumpidos, con la finalidad de

identificar la asociación entre su consumo y la disminución en la formación de biopelícula dental.

Se levantó el índice O'leary tomando una muestra de biopelícula dental antes y después de dicha intervención, para medir las UFC de biopelícula dental, realizando un cultivo en Agar Mitis Salivarius con el objetivo de identificar la disminución en el crecimiento de UFC *Streptococcus Mutans*.

RESULTADOS

Se observó disminución en la cantidad de biopelícula dental en el grupo B, pues hubo una reducción del 9% entre la primera y la segunda medición, de acuerdo al índice O'leary; en la comparación entre grupos se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) teniendo una disminución en la formación de biopelícula dental en el grupo B 15.9 ± 1.9 , en el grupo A 13.3 ± 2.2 . Así mismo se encontraron diferencias estadísticamente significativas al haber una reducción de 6.4 UFC en el grupo B, mientras que en el grupo A la reducción fue de 3.2 UFC de *Streptococcus Mutans*.

CONCLUSIONES

El consumo regular de yogurt con probióticos disminuye significativamente la formación de biopelícula dental presente en dentición primaria, así como favorecer la reducción de la formación de colonias de *Streptococcus Mutans*. De ahí la relevancia del presente estudio que en base a sus resultados propone la difusión para el consumo de dicho alimento en preescolares.

SUMMARY

The balance of the buccal environment is one of the steps to acquire buccal health; the buccal pathologies are the commonest in human beings, hence care and preservation of buccal health have evolved through time. Therefore, diverse methods have been investigated, between the most recent ones, the concept of ecological change or bacterial therapy as a mechanism to prevent these pathologies has arisen.

After years of successful use in the treatment of gastrointestinal disturbances, probiotics have now been introduced in the odontological research, opening a new path for research in the field.

OBJECTIVES

To compare the decrease of colony-forming units of *Streptococcus Mutans* through cultures before and after probiotics ingestion.

To identify through O'leary Hygiene Index, the presence of dental biofilm after the ingestion of commercial yoghurt with probiotics.

HYPOTHESIS

Taking into consideration the clinical and epidemiological studies, we expect that the consumption of probiotics that contain *Bifidobacterium Bifidus* will reduce the quantity of dental biofilm and CFU of *Streptococcus Mutans* causing a decrease of the risk to caries in the infantile population.

METHODS

The present research was a controlled clinical study that evaluated 310 3-to5 years old preschoolers in Mexico City, 19% were dentally healthy, from them a sample of 50 children, that were randomly divided, formed group A (control) 20 children and group B (experimental) 30 children. The latter group received the intervention by ingesting 20 ml of yoghurt with probiotics Danone's Activia® during 20 uninterrupted days, with the aim of identifying the association between the probiotics consumption and the reduction of the dental biofilm formation.

O'leary Index was measured taking a sample of the dental biofilm before and after the intervention, to quantify the dental biofilm CFU, by making a *Mitis Salivarius* Agar with the aim of identifying the reduction of the growing of *Streptococcus Mutans* CFU.

RESULTS

A decrease in the quantity of dental biofilm in group B was observed, in accordance to the 9 % reduction between the first and the second measurement, according to O'leary Index; in the comparison between both groups statistically significant differences were found ($p < 0.05$) having a decrease in the dental biofilm formation in group B 15.9 ± 1.9 , in group A 13.3 ± 2.2 . In addition, statistically significant differences were found in the quantity of *Streptococcus Mutans* UFC; group B showed a reduction of 6.4 CFU, while group A only 3.2 of the *Streptococcus Mutans* UFC.

CONCLUSIONS

The regular consumption of yoghurt with probiotics substantially reduces the dental biofilm formation present in the primary dentition, and enhances the reduction of the formation of *Streptococcus Mutans* colonies. Taking this into consideration, the relevance of the present study resides in its results and proposes the diffusion for the consumption of this food in preschoolers.

INTRODUCCIÓN

Las infecciones orales constituyen algunas de las patologías más comunes en los seres humanos, por lo que a través del tiempo se ha ido evolucionando en el cuidado y preservación de la salud bucal, entre los métodos más actuales se encuentra el concepto de cambio ecológico o bacterioterapia como un mecanismo para la prevención de las enfermedades dentales, que alterando la ecología microbiana bucal puede conducir a enfermedades dentales o bien la prevención de estas.

El término bacterioterapia está formado con raíces griegas y significa "tratamiento médico usando bacterias" es considerado un método alternativo y prometedor para combatir infecciones mediante el uso de bacterias inocuas, desplazando así microorganismos patógenos.

Este enfoque logra una modificación y un equilibrio en el ecosistema de billones de microorganismos que residen en la boca, lo que refleja un buen estado de salud y equilibrio bucal.

El uso de probióticos en el área médica después de años de investigación, ha sido aplicado con éxito principalmente en los trastornos del tracto digestivo. Actualmente diversos estudios enfocados en el área odontológica han demostrado que el probiótico *Bifidobacterium bifidum* tiene gran relación en la disminución de la formación de biopelícula dental.

Sin embargo en México los estudios relacionados al uso de probióticos aplicados a odontopediatría son escasos, de ahí la relevancia del presente estudio cuyo objetivo ha sido encontrar la asociación entre el consumo de probióticos y disminución en la formación de la biopelícula dental.

MARCO TEÓRICO

1. ANTECEDENTES

El primer científico que propuso el uso terapéutico de los probióticos fue Elie Metjnikoff (1845-1916, ganador del Premio Nobel) posteriormente surgieron una gran cantidad de experimentos con el uso de microorganismos seleccionados resaltando a la familia de las bacterias del ácido láctico para la prevención y tratamiento de diversos trastornos gastrointestinales.

Elie Metjnikoff logra ser el primero en describir los efectos de los probióticos; aunque el término “probióticos” en sí no fue acuñado hasta 1965. Metjnikov escribió un libro llamado “La prolongación de la vida”, en el que identificó la “autointoxicación” causada por las bacterias intestinales como principal culpable en el envejecimiento humano.

Metjnikov había visto supuestamente la longevidad y la robusta salud de algunos pueblos de Europa del Este que consumían productos lácteos fermentados a diario.

Dichos pueblos no eran los únicos que se alimentaban con alimentos que contenían probióticos, como practica dietética ancestral, pues los pueblos de todo el mundo han estado consumiendo productos fermentados durante siglos, como el kimchi de Corea, o el kumis de Asia Central.

El aislamiento de bacterias extraídas de la leche fermentada se realizó en 1878 por Lister, y más tarde también fueron aisladas las mismas bacterias en el tracto intestinal. En 1889 Tissier descubrió el *Bifidobacterium bifidum* y más tarde en 1900 Moro descubrió el *Lactobacillus acidophilus*; pero fue hasta 1906 cuando fueron utilizados los probióticos por Tissier en París, como indicación en alivio de trastornos gastrointestinales.

Los primeros cultivos de *Lactobacillus casei Shirota* se realizaron en 1930 por el Dr. Minoru Shirota, este organismo fue aislado del intestino humano, pues se

caracteriza por ser resistente a los ácidos gástricos y biliares, por lo que puede llegar vivo al intestino a través de la ingesta o suplementación oral. En 1935, el Dr. Shirota desarrolla el “Yakult”, un producto lácteo fabricado con *Lactobacillus casei Shirota*; planteando la hipótesis de que la ingesta diaria de este organismo podría promover la salud intestinal y prevenir las enfermedades, prolongando así la vida de las personas. Lo cual fue sustentado a través de diferentes estudios definiéndolos como “probióticos”¹

2.- BACTERIOTERAPIA

El concepto de bacterioterapia y el uso de microorganismos benéficos para la salud enfocados a curar enfermedades o apoyar la función inmune se introdujo por primera vez a comienzos del siglo XX. La bacterioterapia es una alternativa para combatir las infecciones a través de la ingesta de bacterias inocuas que desplazan a los microorganismos patógenos.

Los mecanismos de acción de probióticos son principalmente las interacciones de las especies microbianas junto con sus efectos inmuno-estimuladoras².

Las secreciones salival y gastrointestinal, así como la flora (probióticos) y suplementos fibrosos (prebióticos) son elementos importantes para la función normal del organismo.

Los probióticos se desarrollaron para la prevención de infecciones intestinales y en el tratamiento de la diarrea asociada al empleo de antibióticos, así como de la mala función intestinal. Han demostrado también tener acción en la prevención de enfermedades alérgicas.²

La bacteria obtiene su energía del alimento ingerido, su flexibilidad genética le permite romper toda una amplia gama de hidratos de carbono.

Entre las sustancias que aprovecha figuran la glucosa, fructosa, sacarosa, galactosa, maltosa, rafinosa, ribulosa, melibiosa e incluso el almidón.

La bacteria fermenta todos estos compuestos al disponer de una gran cantidad de enzimas y proteínas que rompen las moléculas de hidratos de carbono, convirtiéndolos en varios subproductos de su metabolismo, como el etanol o el ácido láctico. ³

Después, todos estos subproductos acidifican la boca y los dientes, lo que inhibe a las otras bacterias, permitiendo a los *Streptococcus* mantener una posición dominante y así comenzar el proceso carioso.

El paso más importante para que el proceso carioso inicie, es la adhesión inicial del *Streptococcus mutans* a la superficie del diente. Esta adhesión está mediada por la interacción entre una proteína del microorganismo (PAC) y algunas de la saliva que son adsorbidas por el esmalte dental, y la capacidad de acumulación en la biopelícula dental, proceso que ocurre cuando el *Streptococcus mutans* produce glucanos solubles e insolubles utilizando las enzimas glucosiltransferasas (GTF), a partir de los azúcares de la dieta.²

El grado de afección por el *Streptococcus mutans* en la saliva refleja el grado de infección existente en los dientes, en un sentido muy general.

Entre los alimentos funcionales también se encuentra los prebióticos, término utilizado a los alimentos que contienen fibras no digeribles sin embargo tienen efectos beneficiosos sobre la salud, al estimular el crecimiento de una clase específica de bacterias del colon. ³

3. PROBIÓTICOS

Aunque los probióticos son considerados un tema “actual”, no son nuevos. Metchnikov en 1965 introdujo el término " probióticos (que significa “pro vida”) aunque los efectos de ciertas bacterias han sido observados por más de un siglo, pues hace más de 2000 años, el romano Plinio recomendaba leche fermentada para el tratamiento de la gastroenteritis aguda¹. En 1974, los científicos Mann y Spoering determinaron que el yogurt fermentado reduce el colesterol en suero sanguíneo, primer beneficio registrado . Hull detecta en 1984 la primera especie de probióticos, los *Lactobacillus acidophilus* . En 1991, Holcomb descubrió *Bifidobacterium bifidum* . En 1994 la OMS describe a los probióticos como el descubrimiento más importante en el sistema inmunológico, introduciéndose en el área contribuyendo principalmente en la modificación de la flora gastrointestinal.⁴

Estos sucesos fueron dirigidos a una nueva metodología de los probióticos en la medicina, así como en odontología.⁴

La definición actual más completa es la de una preparación o producto que contiene microorganismos viables definidos, en cantidad suficiente para alterar la microflora (por implantación o colonización) en el intestino ejerciendo, de ese modo, efectos benéficos en el huésped. Los probióticos se encuentran disponibles en el mercado como alimentos lácteos fermentados, como yogurt y otros productos lácteos, en jugos de frutas y en otras bebidas o complementos en polvo que contienen bacterias liofilizadas. Además existe en forma de productos medicinales en sobres o comprimidos que pueden adquirirse en herbolarios y algunos también en farmacias.^{5, 6}

La cavidad oral con un equilibrio de la microflora y las interacciones entre los organismos que la componen son una fuente potencial para la reproducción de bacterias probióticas; por lo tanto, se les conoce también como microorganismos

favorecedores. Varios efectos benéficos para la salud de los probióticos son bien reconocidos, pero su influencia en la salud oral ha sido poco estudiada.⁷

Las terapias con probióticos han estado incluidas durante mucho tiempo en el terreno de la medicina “alternativa”. Sólo recientemente se ha incorporado en el contexto de la terapéutica pediátrica desde una base científica o presumiblemente científica.⁸

Existen diversos criterios para que determinados microorganismos sean considerados como probióticos; por ejemplo que estos sean de humano, no ser patógenos por naturaleza, resistencia a la destrucción por procedimientos tecnológicos y las secreciones gástricas, poder colonizar el tracto gastrointestinal, incluso por cortos periodos de tiempo y modular las respuestas inmunes.⁸

Los beneficios que pueden obtenerse con la administración de probióticos dependen del número de agentes, dosis y características del huésped.

Los probióticos más empleados son las bacterias capaces de producir ácido láctico, como los lactobacilos y las bifidobacterias, pero también se han empleado otras cepas bacterianas no patógenas, especialmente *Streptococcus*, *Escherichia coli* y microorganismos no bacterianos, como *Saccharomyces boulardii*, que es una levadura no patógena.²⁹

Las cepas empleadas más frecuentemente como probióticos son²⁹:

- a) Lactobacillus: acidophilus, casei, bulgaricus, reuterii, rhamnosus.
- b) Bifidobacterium: breve, longum, infantis, animalis.
- c) Streptococcus: salivarius subsp. thermophilus.
- d) Saccharomyces: boulardii.

Los lactobacilos y las bifidobacterias incluyendo el *Bifidobacterium bifidus* son los más estudiados y generalmente considerados como seguros al consumo, desde

los descubrimientos de Metchnikoff , incluso los productos alimenticios más fermentados se han asociado con beneficios para la salud .

Con respecto a la microbiota normal y la salud oral, parecen haber diferencias en la capacidad de los lactobacilos aislados de pacientes con caries, a los que no la presenta, la composición de especies de Lactobacillus y Bifidobacterium en la microbiota es diferente también entre pacientes con periodontitis y los que son periodontalmente sanos .

La colonización intestinal por los probióticos no está bien definida, haciendo referencia así a la capacidad de estos agentes probióticos a formar parte de la flora intestinal normal por un periodo razonable de tiempo de días o semanas.

La relación entre las bacterias y el intestino es compleja y variable, desde favorable a patógeno. Los estudios sobre flora intestinal son cruciales para la comprensión de la interacción entre los probióticos y los microorganismos residentes en el tracto intestinal. La evidencia científica sugiere que el efecto benéfico asociado a los probióticos es cepa-específico.^{9,10}

Los mecanismos generales de los probióticos se pueden dividir en tres categorías principales: normalización de la microbiota intestinal, la modulación de la respuesta inmune, y los efectos metabólicos. Los mecanismos de acción de probióticos en la cavidad oral son similares a los descritos para el intestino.

Durante los últimos años, varios autores han sugerido que las bacterias probióticas planificadas originalmente para la salud intestinal también podrían ser benéficas para salud bucal.

Bacterias probióticas en la cavidad bucal, específicamente lactobacilos y *Bifidobacterim bifidus* compiten por los sitios de adhesión, teniendo una agregación, así como también existe una competencia por los nutrientes y factores de

crecimiento, tienen una producción de compuestos antimicrobianos incluyendo ácidos, mejora las respuestas inmunes, por ejemplo mejora la producción de IgA y defensas, disminuye la producción de citoquinas inducidas por organismos patógenos inflamatorios.

Estas acciones inhiben el crecimiento de patógenos y otros efectos sobre la ecología de la biopelícula dental, influyendo en las respuestas inmunes locales y sistémicas; generando el antagonismo contra microorganismos patógenos, reduciendo la inflamación y la destrucción tisular.

3.1 DIETA

El papel de la dieta como factor clave en la formación de biopelícula dental de la caries se encuentra bien establecido; la dieta afecta la integridad dental, al producir alteraciones en la cantidad de microorganismos, pH y composición de la saliva.

Estudios demuestran que una dieta rica en sacarosa aumenta el riesgo al desarrollo de la caries dental. La prevención primaria para reducir el riesgo de caries desde una perspectiva nutricional, se basa en el mantenimiento de una dieta equilibrada.¹⁰

Dentro de los factores dietéticos asociados a la producción de caries dental en la infancia se incluyen los hábitos incorrectos de lactancia materna, el uso del biberón a libre demanda y líquidos endulzados, así como su uso al dormir, convirtiéndose en hábitos dañinos, al igual que el uso continuo del chupón con endulzantes.⁹

La dieta está determinada por diversos factores sociales, económicos y culturales, especialmente por los recursos económicos disponibles en la familia; y si bien es cierto que actualmente el gasto familiar destinado a la adquisición de alimentos, se ha centrado en familias de bajos recursos, mientras que en sentido opuesto¹¹ familias de mejor condición económica pueden consumir alimentos más saludables, como frutas y verduras, lácteos, carnes magras y productos bajos en calorías¹². Sin

olvidar que la adquisición de alimentos también está ligada a los gustos y preferencias, y determinados patrones culturales.

Si bien las enfermedades bucodentales presentan un carácter multifactorial, la causa más frecuente es la higiene oral deficiente, pues no existe evidencia de presencia de caries sin esta característica, a esto debe agregarse que la biopelícula dental produce un descenso en el pH que es necesario para la descalcificación del esmalte, así como también el alta ingesta de azúcares y carbohidratos, y la ingesta entre comidas de estos, aumenta la probabilidad de presentar lesiones cariosas^{13,14}

En México hay gran prevalencia de caries, de acuerdo con el Programa IMSS-Oportunidades llevado a cabo en 2001, en el cual se realizó el diagnóstico de salud bucal en 17 estados del país, se examinaron un total de 19,709 niños de 6 años, de los cuales el 54% presentó caries dental.¹⁵

En niños en edad preescolar se han identificado que algunas características de la madre (edad, grado de escolaridad, número de hijos, tipo de actividad, entre otros), determinan el tipo de alimentos consumidos y la calidad de la dieta¹⁵

En 2015 datos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB)¹⁶ menciona que la prevalencia en México, es del 84 % en un grupo de edad de 2 a 10 años, datos que se han mantenido en estas cifras pues desde 2013 se han mantenido datos semejantes¹⁷

Entre los factores relacionados con la dieta, la frecuencia de consumo de azúcares e hidratos de carbono es la que presenta mayor importancia.

Dicho factor quedó demostrado en el estudio de Vipeholm, donde se observó la relación entre la variabilidad del azúcar ingerida y el aumento de caries¹⁸. Es complicado definir la relación entre el total de azúcar ingerida y la incidencia de caries dental; aunque existen muchos estudios que indican que la frecuencia de ingestión del azúcar tiene más influencia en el desarrollo de la caries que el total consumido^{19, 20}

La total o parcial sustitución de la sacarosa por edulcorantes no cariogénicos existentes en el mercado, constituyen una opción para mejorar la salud dental. Los edulcorantes sustituyen al azúcar en productos variados, tales como edulcorantes para té, pastelería, chicles, medicinas y bebidas¹⁷.

Aunque su prevalencia ha disminuido drásticamente para muchos niños, la caries dental continúa siendo una de las enfermedades más comunes en la infancia.

Bowen y cols. concluyeron que no es la frecuencia en sí la que está relacionada con el proceso de caries, pero sí el tiempo que los azúcares están a disposición de los microorganismos en la boca. Una mayor frecuencia de la ingesta, se relaciona con una mayor desmineralización y una menor remineralización ²¹

Aunque no existe una relación directa entre malnutrición proteicoenergética y la caries, el déficit de vitaminas (A, D), calcio y fósforo puede ocasionar alteraciones en el desarrollo dentario y retraso en la erupción. Sin embargo son muchos los estudios epidemiológicos que correlacionan el consumo de azúcar con la prevalencia de caries y en los que se demuestra una clara asociación entre frecuencia de consumo y la ingesta entre comidas y caries.

Por otra parte existen algunas otras características de los alimentos que pueden influir en el potencial cariogénico de estos: concentración de sacarosa, consistencia, combinación de alimentos, secuencia y frecuencia de ingestión y pH de los alimentos.²²

La Asociación Mexicana de Nutriología indica que la alimentación debe ser: adecuada, suficiente, completa, variada y equilibrada, definiendo que las necesidades calóricas para niños en edad preescolar con un estilo de vida sedentario son de 1.200 kilocalorías en niñas y hasta 1.400 en niños. ²³

Así mismo existen algunos productos que pueden ayudar en el proceso de remineralización gracias al gran aporte de calcio, fosfato, caseína y proteínas²⁰ que

además de aportar efectos anticariogénicos promueve el aumento del flujo salival, la inhibición de la biopelícula dental, disminuyendo la desmineralización y aumentando la remineralización²⁴. Los alimentos duros y fibrosos también poseen un efecto protector frente a la caries dental, debido a la estimulación de la secreción salival.²¹

Lo anterior ha sido demostrado en estudios en los cuales se indican los beneficios que algunos alimentos poseen para permitir la ruptura de la biopelícula dental.²⁵

El primer alimento rico en probióticos con el que se está en contacto es la leche materna lejos de ser estéril, constituye una fuente continua de bacterias protectoras para el intestino del niño. Los niños alimentados con leche materna tienen mayores porcentajes de bifidobacterias y lactobacilos, en tanto que los niños alimentados con fórmulas convencionales (carentes de probióticos) están colonizados con mayor frecuencia por especies como *Escherichia coli*, *Clostridium difficile* y *Bacteroides fragilis*²⁶

La evidencia de los efectos benéficos de los probióticos sobre la salud infantil, sumada al descubrimiento de algunos de los mecanismos involucrados en sus efectos protectores, ha estimulado el estudio de la adición de probióticos a las fórmulas infantiles, yogurt, leche y diversos productos lácteos, tiene un efecto positivo en el equilibrio de la microflora bucal, y sobre la función de barrera de intestino y respuesta inmunitaria.²⁷

3.2 ALIMENTOS FUNCIONALES

En los últimos años se han desarrollado novedosos conceptos en nutrición con el objetivo de cubrir las necesidades de una sociedad con nuevos estilos de vida, pero que a su vez cumplan un efecto positivo al ser humano, entre estos alimentos se encuentran los llamados alimentos funcionales; definidos así debido a que están modificados con ingredientes alimenticios, que tomados como parte de una dieta habitual proporcionan beneficios a la salud, más allá de los valores nutricionales, mejorando una función o previniendo alguna enfermedad.²⁸

En este conjunto genérico de alimentos funcionales se sitúan los probióticos y los prebióticos, recientemente incorporados en nutrición infantil con la idea de alcanzar otros efectos saludables independientemente de las propiedades nutricionales de los alimentos a los que se añaden²¹.

La estrategia de modificar la flora intestinal con objeto de conseguir efectos benéficos sobre el huésped incluye los probióticos, los que tienen como principales efectos clínicos los cambios funcionales relacionados con la defensa del huésped, el mantenimiento de la función de barrera intestinal y la modulación de la respuesta inmune, la reducción de riesgo de enfermedades infecciosas, particularmente diarrea viral, enfermedad atópica, diarrea asociada con antibióticos, enterocolitis necrotizante, de igual forma otro beneficio es en el manejo de ciertas condiciones clínicas por ejemplo el manejo de la diarrea viral, además de conseguir un equilibrio en la población bacteriana, lo que en la cavidad bucal contribuye a la disminución del riesgo de la aparición de lesiones cariosas.²²

3.3 PROBIÓTICOS COMERCIALES EN MÉXICO

El desarrollo tecnológico ha dado origen a la aparición de las bebidas lácteas fermentadas, las cuales también se venden bajo las denominaciones "alimento lácteo fermentado" o "producto lácteo fermentado". Estos productos, además de que ofrecen agregar diversas bacterias benéficas, son de fácil digestión y producen ácido láctico, que impide la proliferación de bacterias nocivas y la putrefacción de sustancias en el colon; tienen también la facultad de sobrevivir a través del sistema digestivo y, en varios casos, de reproducirse.²³

En 2011 la Procuraduría Federal del Consumidor PROFECO realizó un estudio en el que evaluó los diferentes productos que se anuncian como alimentos probióticos supervisando que todas las muestras estuvieran debidamente etiquetadas e incluyeran información sobre su contenido neto, denominación, marca, razón social, nombre y domicilio del fabricante o comercializador, lote y fecha de caducidad²⁹.

También se evaluó que la información ostentada fuera veraz, además de verificar que los productos tuvieran la acidez establecida por la normatividad, en cada uno se determinó su contenido de grasa y de proteína ²⁹ Así como la cantidad de bacterias benéficas vivas.

Para determinar la efectividad de cada producto se utilizaron cultivos específicos que permitieron el desarrollo y cuantificación de las bacterias presentes en el alimento.²⁹

Denominación Marca / Contenido neto / País de origen	Contenido promedio de proteína/grasa	Contenido de bacterias benéficas vivas	
		Tipo	Cantidad (UFC/g o ml)*
Alimento lácteo fermentado Activia Danone / 150 g / México	3.9% / 3.7%	Bifidobacterium bifidum essensis Lactococcus lactis Streptococcus thermophilus Lactobacillus bulgaricus	72 a 100 millones
Alimento lácteo fermentado para beber Activia Danone / 250 g / México	2.6% / 3.1%	Bifidobacterium bifidum essensis Lactococcus lactis Streptococcus thermophilus Lactobacillus bulgaricus	29 a 250 millones
Bebida láctea fermentada Actimel Danone / 100 g / México	2.6% / 1.6%	Lactobacillus casei defensis Streptococcus thermophilus Lactobacillus bugaricus	690 a 1200 millones
Bebida láctea fermentada Bio 4 LALA / 110 g / México	2.8% / 1.3%	Lactobacillus casei spp paracasei	11 a 17 millones
Producto lácteo fermentado Bonacult /120 ml / México	1.2% / 0%	Lactobacillus casei rhamnosus	38 a 190 miles
Producto lácteo fermentado Chamyto Nestle / 76 ml (80 g) / México	0.9% / 0.1%	Lactobacillus johnsonii Lactobacillus helveticus	6 a 12 millones
Bebida láctea fermentada Kul-tai Del Valle / 80 ml / México	1.4% / 0%	Lactobacillus bulgaricus Streptococco thermophilus Bifidobacterium bifidum	150 mil a 6 millones
Alimento lácteo fermentado LC1 Nestle / 106 ml (110 g) / México	2.6% / 1.1%	Lactobacillus johnsonii Streptococcus thermophilus	500 a 3200 millones
Alimento lácteo fermentado Soful / 107 g / México	4.0% / 2.1%	Lactobacillus casei shirota Streptococcus thermophilus	160 a 380 millones
Producto lácteo fermentado Yakult / 80 ml / México	1.1% / 0.1%	Lactobacillus casei shirota	230 a 420 millones

Cuadro 3.- Bebidas lácteas fermentadas

Fuente: PROFECO 2011²⁹

Existe una gran variación del tipo y cantidad de bacterias vivas entre las diferentes marcas; de hecho, también se detectaron variaciones importantes en la cantidad de bacterias vivas en muestras de un mismo producto.

En cuanto a la calidad sanitaria no se encontraron problemas microbiológicos que representen un riesgo a la salud.²⁵

Se han realizado investigaciones basadas en el consumo de diversos probióticos en un intento de explorar nuevas vías y perspectivas para la prevención de la caries

dental, teniendo como una de las metas importantes el uso de un producto de consumo habitual del agrado de todos y cada uno, especialmente de los niños , en circunstancias naturales.

El uso de productos probióticos podría ser una estrategia alternativa para desplazar por microorganismos patógenos por bacterias probióticas y por lo tanto pueden ser explotados para la prevención de la desmineralización del esmalte.²⁵

4.- MICROFLORA BUCAL

Desde el nacimiento el individuo está expuesto a diversas bacterias presentes en el ambiente local, las cuales se ven favorecidas por las actividades, condiciones fisiológicas y nutricionales²⁶.

Se ha demostrado que en la vida intrauterina la boca se encuentra estéril, en el parto, al paso por el tracto vaginal y el contacto con el medio ambiente se comienza a colonizar, por bacterias que se encuentren en estos medios.

En los primeros meses es una flora simple, donde habitan en mayor número bacterias aerobias (cocos Gram +) también se agregan algunas bacterias anaerobias. Las bacterias anaerobias se suman en mayor cantidad cuando existe la presencia de dientes.²⁷

Cuando se demostró que la salud bucal, depende del equilibrio de la microflora, se comenzó a tomar interés por la naturaleza de ésta, y tipos de habitantes tanto en boca saludable como en boca enferma.

Algunas de estas bacterias han sido implicadas en enfermedades bucales como la caries y la enfermedad periodontal, que están entre las infecciones bacterianas más comunes en los seres humanos.

Además, las especies bacterianas orales específicas se han implicado en varias enfermedades sistémicas, tales como endocarditis bacteriana , neumonía por aspiración , osteomielitis en niños prematuros de bajo peso al nacer y la enfermedad cardiovascular ²⁸. Sin embargo a pesar de que se han hecho diversos estudios sobre microflora bucal patológica, son escasos los estudios que hay a cerca de la microflora de la cavidad oral sana; por lo tanto se tiene poca información sobre esta.

Dentro de los estudios encontrados, hay datos en donde se menciona que en la microflora bucal sana hay presencia de bacterias, levaduras, hongos, micoplasma, protozoarios y virus. Más de 700 especies bacterianas o filotipos, de los cuales no han sido cultivadas más del 50%, detectandose entre las más abundantes: *Streptococcus*, *Actinomyces*, *Neisseria* y *Veillonella*.^{29, 30}

La cavidad bucal constituye un medio ecológico, perfecto para el crecimiento y desarrollo de bacterias que forman una flora microbiana en equilibrio llamada flora saprófita, refiriéndose de esta forma a la presencia de muchos microorganismos, alimentados de los desechos procedentes de otros microorganismos, por lo que su presencia no genera patología. Si este equilibrio se rompe se producen situaciones patológicas sobre crecimientos microbianos o bien la aparición de una flora patógena no habitual en boca.²⁹

El equilibrio de la microflora bucal es esencial en la prevención de enfermedades dentales, así como la reducción en masa de la biopelícula dental, el número y la proporción de especies patógenas ayudará prevenir la caries y la enfermedad periodontal, lo que ha llevado a la búsqueda de diversos métodos para la conservación de microflora bucal no patógena.²⁹

4.1 BIOPELICULA DENTAL

Las definiciones de biopelícula existentes en la literatura son múltiples pero todas ellas describen de manera similar la interrelación que se establece entre los diferentes microorganismos que componen la comunidad y la estructura sobre la cual están soportados.³¹

El concepto de placa dentobacteriana entendida como biopelícula ha sido revisado recientemente. De acuerdo con este concepto, las bacterias no se disponen de forma arbitraria y aislada dentro de la propia placa, sino que ocupan un lugar y una función determinada y específica en la estructura de la biopelícula.³²

La definición de biopelícula se refiere a formaciones de una o más comunidades de microorganismos, embebidos en un glicocálix, unidos a una superficie sólida³².

La cavidad oral, es una de las regiones que continuamente está expuesta al medio ambiente que lo rodea y a las bacterias que ahí habitan, se compone de un complejo sistema ecológico abierto, quedando colonizada de modo permanente por diferentes bacterias, tales como: *Streptococcus*, *A.actinomicetemcomitans*, lactobacilos.³²

Las biopelículas que colonizan la cavidad oral son de las más compleja que existen en la naturaleza. Esta complejidad se debe en gran medida a la composición de las distintas superficies, que determinan la existencia de cuatro nichos orales diferentes: mucosa masticatoria, dorso lingual, saliva y superficies duras, en donde se incluyen las superficies dentarias y las de materiales de restauración.³¹

La biopelícula dental es una delgada capa (10µm de espesor) de naturaleza orgánica y acelular, que recubre todas las superficies dentarias expuestas al medio bucal, así como las obturaciones y prótesis acrílicas. La profilaxis dental profesional elimina toda la materia orgánica y las bacterias de la superficie adamantina, incluida

la película adquirida, pero cuando el esmalte vuelve a contactar con la saliva, en cuestión de segundos vuelve a reconstituirse la película adquirida³³

El papel de la adhesión dental de las biopelículas es el de la acumulación en las superficies duras y blandas en la cavidad oral, incluyendo superficies no biológicas, tales como restauraciones. La adherencia bacteriana es esencial para la formación de la biopelícula dental. A raíz de la adhesión, las bacterias se dividen, crecen y se acumulan.³³

Las bacterias contienen un factor llamado "adhesina" que se adapta con su receptor homólogo en el sitio de adhesión, dando como resultado la adhesión de las bacterias a la superficie.

Todas las superficies de la cavidad oral están expuestas continuamente a las bacterias, siendo la saliva, junto con el frotamiento de los labios, mejillas y lengua quienes generan la autoclisis, mecanismo que trata de controlar y limitar la contaminación bacteriana. Sin embargo, algunas áreas dentarias quedan fuera de esta acción de limpieza, especialmente el margen gingival que se extiende al espacio interproximal, las fosas, surcos y fisuras, localizaciones donde se concentrarán las bacterias y se desarrollará de forma incontrolada la biopelícula dental.³³

Un estudio reciente sobre la estructura de la placa dental, demostró que ésta presenta una configuración más abierta de lo que antes se pensaba. Se ha descubierto la presencia de canales que pueden atravesar la profundidad de la biopelícula³²

La biopelícula dental, con el tiempo, se convierte en una estructura organizada espacialmente con organismos que ocupan posiciones particulares definidas, debido a las propiedades biológicas y físicas del sitio en el que se encuentran,

dando lugar a lo que algunos investigadores han denominado “mosaico de microorganismos”³²

4.1.1 ESTRUCTURA DE LA BIOPELICULA DENTAL

La formación de la biopelícula dental, como estructura de organización bacteriana, es una manifestación del fenómeno denominado Quórum Sensing (QS)³⁴, concepto que se le da a la comunicación bacteriana. Dentro de las diversas opciones de manifestar fenómenos de organización bacteriana, la asociación en biocapas de las bacterias se da como resultado de la interacción de señales moleculares que se denominan autoinductores, con proteínas transcripcionales que permiten o bloquean la expresión del QS.

Diferentes receptores y adhesinas están presentes en diversas superficies, tales como fimbrias que actúan como receptores de las bacterias subgingivales, o colágeno y los residuos de ácido siálico y galactosilo que cumplen una función similar en las superficies de tejido.³⁴

La adhesión de una especie bacteriana puede limitar la cantidad de adhesión de otra especie en el mismo espacio.

Cuando la adherencia de los *Streptococcus Mutans* se reduce selectivamente mediante la acumulación de ácido siálico, más *Porphyromonas gingivalis* se adhieren en el espacio. Se cree que esto es debido a galactosil (residuos actúan como receptores para la especie *Porphyromonas*)

De tal forma que dicha adherencia también puede presentarse en el área subgingival, provocando así una reacción inflamatoria que desequilibra la flora gingival, comprometiendo así la salud bucal; el proceso inflamatorio temprano forma una pseudobolsa en el margen gingival, lo que permite el desarrollo de las especies anaerobias asociadas con la enfermedad periodontal y el posterior desarrollo de

verdaderas bolsas periodontales que a su vez proporcionan espacio extra para los microorganismos anaerobios, limitando la oxigenación para dichas bacterias.³⁴

Desafortunadamente, la presencia de cálculo subgingival proporciona un excelente sitio de adhesión para bacterias y para la retención de la placa subgingival. La adhesión bacteriana a los tejidos blandos dentro de la bolsa periodontal también puede desempeñar un papel en la invasión más profunda de los tejidos periodontales. La razón de la existencia de las biopelículas es que permiten a los microorganismos unirse y multiplicarse sobre distintas superficies.³⁴

El desarrollo de la biopelícula implica la identificación y la adaptación de las bacterias ya presentes en el ambiente intraoral. El ácido producido por los *Streptococcus mutans* y lactobacilos es de pH bajo, lo que facilita su reproducción, a su vez conduce a la disminución del pH salival facilitando así la formación de la biopelícula dental y al inicio del proceso carioso³².

De forma similar, los microorganismos anaeróbios aumentan, cuando hay una mayor cantidad del fluido crevicular gingival, nutrientes y disminución del pH, todos los factores contribuyen a la reproducción de microorganismos periodontopatógenos; por lo tanto al desarrollo de la enfermedad periodontal.

Las bacterias que forman parte de una biopelícula dental (sésiles) disfrutan de un gran número de ventajas en comparación con las bacterias aisladas (plantónicas) lo que permite además de la supervivencia, la reproducción bacteriana, la variación fenotípica de las mismas y el intercambio de información genética.³² Estudios han detectado hasta 500 especies, la mayoría de estas presentes en boca sanas, la respuesta del huésped y la susceptibilidad determinan la enfermedad.

Sólo el 20 por ciento de la enfermedad periodontal se atribuye a morbilidad bacteriana, siendo la respuesta del huésped el factor clave para la mayoría de las enfermedades periodontales. Dentro de las bolsas periodontales, existen entre 30 y

100 especies, no exclusivas de la cavidad bucal; en sitios específicos con presencia de bolsas periodontales han podido identificarse hasta 300 mediante el cultivo. ³⁵

Recién formada la biopelícula dental contiene cerca de 40 cepas, entre las que se encuentran principalmente *Actinomyces*, luego de entre 2 -6 horas después de la formación hay un aumento de colonias, en este punto el número de estreptococos aumenta y se pueden detectar nuevas clases de bacterias especialmente *Streptococcus mitis* y *Streptococcus oralis*. Los microorganismos periodontalmente patógenos se encuentran en niveles bajos. ³⁵

Después de 6 horas de formación hasta el tercer día, se pueden encontrar en su mayoría grampositivos como los *Streptococcus Mutans* y lactobacilos.

La siguiente fase de la formación de biopelícula es la maduración, la cual implica la aparición de bacterias filamentosas sobre la superficie de la biopelícula; los cuales invaden entonces el cuerpo de la biopelícula después del día siete. ³⁵

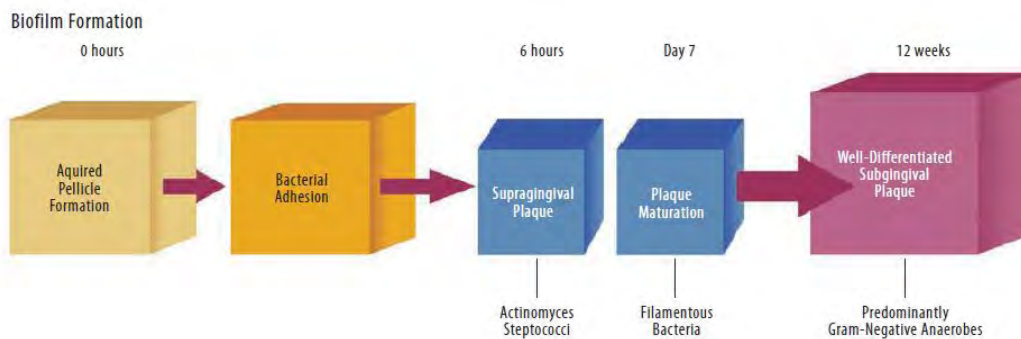


Figura 1.- Formación de Biopelícula Dental

De forma que cuando una bacteria se encuentra dentro de una biopelícula desarrolla diferentes interacciones metabólicas; dentro de las cuales tenemos, la modificación del microambiente; en donde son capaces de modificar el pH, según sus necesidades metabólicas. Además originan microambientes propicios para el

crecimiento de organismos anaeróbicos, a pesar de la presencia de oxígeno en solución dentro del medio líquido. El sinergismo que genera la tendencia de las bacterias a colonizar superficies es favorable, pues induce las relaciones simbióticas, por ejemplo un aumento en el acceso a los nutrientes. Cuando un nutriente es requerido por un microorganismo, otro no lo puede usar, pero sí puede existir intercambio de nutrientes permitiendo la supervivencia de los microorganismos dentro de la biopelícula. Esto hace que la biopelícula la formen comunidades de diferentes especies que son complementarias, ya que la degradación de un compuesto por un microorganismo permite que otro lo pueda utilizar como fuente de alimento³⁴.

Los microorganismos enfrentan una competencia por adhesión, nutrientes, factores de crecimiento y espacio. Los mecanismos de acción o competencia entre estos microorganismos son diversos, incluyendo producción de antibióticos, bacteriocinas, sideróforos, lisosomas, proteasas e incluso la alteración de pH a través de la producción de ácidos orgánicos, como el ácido butírico y propiónico. El antagonismo manifestado a la colonización de una especie microbiana en presencia de otras que produzcan sustancias antagonistas para su supervivencia supone un desafío. Las sustancias antagonistas varían desde las que afectan las uniones hasta aquellas que destruyen la especie. Los factores que matan a otras especies son bacteriocinas, peróxido de hidrógeno y ácidos orgánicos³⁵

5. ENFERMEDADES BUCODENTALES

Las principales enfermedades de mayor importancia que afectan la cavidad bucal de la población son la caries dental y las enfermedades periodontales, las cuales comparten características en común³⁶:

1. Desequilibrio del medio ambiente bucal, siendo esta la característica más importante.
2. En su desarrollo es determinante la presencia de biopelícula dental.
3. Son multifactoriales, infecciosas y progresivas.
4. El progreso natural de ambas enfermedades puede causar dolor y a colocar en riesgo de infección a los tejidos vecinos.
5. Causan lesiones reversibles en las etapas iniciales e irreversibles en las medias y avanzadas, provocando destrucción de tejidos bucales.
6. Al constituirse estos tejidos como “foco de infección”, es posible la afectar órganos distantes de las áreas donde ocurren.

Sin embargo, pese a tener características en común la caries y la enfermedad periodontal se diferencian por el lugar de afección, esto es, mientras que las lesiones cariosas se localizan frecuentemente en las superficies rugosas de las caras oclusales molares o caras proximales de los incisivos, la enfermedad periodontal se ubica con mayor frecuencia en superficies lisas, o en superficies de difícil acceso para la limpieza, por lo que es común, encontrarla en caras linguales de dientes anteriores, principalmente inferiores y caras palatinas y linguales de molares.³⁶

5.1 CARIES DENTAL

Una de las enfermedades de mayor prevalencia e incidencia en los niños preescolares y escolares es la caries dental, causando dolor, ausentismo escolar, y pérdida temprana de dientes.

Representa el primer lugar de enfermedades bucodentales, en términos mundiales según la Organización Mundial de la Salud (OMS), entre el 60% y el 90% de los niños en edad escolar y cerca del 100% de los adultos tienen caries dental, a menudo acompañada de dolor o sensación de molestia.³⁶

Esto a pesar de que se han hecho esfuerzos por informar a la población a cerca de las medidas preventivas, así como las campañas de Salud Bucal Nacionales anuales, sin embargo, estudios demuestran que la enfermedad no ha podido ser controlada.

Para tener un control efectivo de la enfermedad se ha determinado como primer paso conocer la acción de los microorganismos, generando una clasificación simple: aquellos que participan en la aparición de la enfermedad, y los que participan en el desarrollo de las lesiones cariosas.³⁶

Estudios demuestran que el *Streptococcus mutans* es el principal microorganismo relacionado con la biopelícula dental y con el inicio de la enfermedad, al mismo tiempo en la saliva hay un aumento significativo de estos microorganismos antes de la formación de la lesión cariosa.³⁶

Los lactobacilos están relacionados con la progresión de la enfermedad en dentina, así como el género de los *Actinomyces* es relacionado con la caries de cemento o también conocido como caries radicular.

Aunque la caries dental ha presentado descensos importantes en numerosos países, particularmente, en los países desarrollados.³⁷ Varios factores han

contribuido a este cambio, uno de los más importantes ha sido la utilización de medidas preventivas a base de fluoruro.

En más de 22 países se cuenta con programas de fluoruración del agua; en América es posible encontrar dicho elemento en zonas de Argentina, México, Chile y Estados Unidos , por lo que dichos países se han observado disminuciones en el índice de caries cercanas al 60%.³⁷

Otra medida de amplia cobertura es la fluoruración de la sal, este programa se lleva a cabo actualmente en diversos países de Europa (Hungría, Francia, Suiza) y de América Latina (Colombia, Costa Rica, Jamaica, Ecuador, Venezuela y México).³⁸

Aun así se continúan teniendo datos elevados en cuanto a la presencia de caries en niños, SIVEPAB de 2015 menciona que en el total de niñas y niños de 3 años de edad que acudieron a los servicios de salud se observó que 64.3% tenía experiencia de caries dental (cpod>0), es decir uno o más dientes afectados por caries en dentición temporal.¹⁵

Diversos estudios epidemiológicos realizados indican que la prevalencia de caries en niños de México se encuentra entre 70% y 85% en la dentición permanente a los 12 años, y de 61.8% en la dentición temporal de los niños menores de 6 años.³⁹

Figura 1. Índice de caries dental en dentición primaria (cpod) por edad en pacientes de 2 a 10 años México, SSA 2014

Edad	N	cariado		perdido		obturado		cpod	
		Promedio	DE	Promedio	DE	Promedio	DE	Promedio	DE
2	604	2.6	3.8	0.1	0.5	0.1	0.4	2.7	3.9
3	1436	3.9	4.3	0.0	0.3	0.2	0.9	4.1	4.4
4	2269	4.4	4.3	0.0	0.4	0.3	1.0	4.7	4.4
5	3322	4.0	4.0	0.1	0.5	0.4	1.4	4.4	4.2
6	4877	3.7	3.8	0.1	0.5	0.4	1.3	4.2	4.0
7	4792	3.4	3.5	0.1	0.5	0.5	1.4	4.0	3.7
8	4795	3.1	3.1	0.1	0.5	0.5	1.4	3.7	3.3
9	5179	2.5	2.8	0.1	0.5	0.4	1.3	3.1	3.0
10	4753	1.6	2.3	0.1	0.4	0.3	1.0	1.9	2.5
Total	32027	3.1	3.5	0.1	0.5	0.4	1.3	3.6	3.7

Fuente: Secretaria de Salud (SSA), Dirección General de Epidemiología (DGE), SIVEPAB 2014⁴⁰

Figura 2.- Porcentaje de niños de 3-5 años con Caries Severa de la Infancia Temprana (CSIT) por grupo de edad México, SSA 2014

Edad	N	Número de niños con CSIT	%
3	1436	525	36.6
4	2269	860	37.9
5	3322	1133	34.1
Total	7027	2518	35.8

Fuente: SSA, DGE, SIVEPAB 2014⁴⁰

Figura 3.- Porcentaje de niños de 2 a 5 años con Caries en la Infancia Temprana (CIT) por grupo de edad. México, SIVEPAB 2015

Edad	N	Número de niños con CIT	%
2	848	407	48.0
3	1,956	1,313	67.1
4	2,874	2,183	76.0
5	3,796	2,889	76.1
Total	9,474	6,792	71.7

Fuente: SSA, DGE, SIVEPAB 2015¹⁷

En el total de niños de 3 a 5 años examinados, el 35.8% presentó CSIT. La figura 2 presenta el número y porcentaje de niños de 3 a 5 años con Caries Severa en la Infancia Temprana (CSIT) por grupo de edad.

Dada a la evolución hacia el año 2015, en la figura 3 se puede observar un aumento de prevalencia de caries, dando relevancia a los datos específicos que en 2013 hablan de los preescolares de 3-6 años

Lo anterior puede deberse, entre otras razones, a que el proceso de caries es crónico y toma generalmente más de un año para que una lesión se desarrolle desde sus primeros estadios de lesión incipiente hasta una lesión con cavitación, por lo tanto, es difícil que los padres detecten presencia de lesiones incipientes y se tomen medidas eficaces para la detención de estas.

Es importante señalar que la caries en la dentición primaria es el mejor predictor para la caries en la dentición permanente. La enfermedad, a menudo, persiste hasta la edad adulta si no es prevenida y controlada en las primeras etapas de la vida⁴¹

5.2 CARIES EN LA INFANCIA TEMPRANA

La caries en la infancia temprana (CIT) incluye a la caries rampante en infantes; esta condición también ha sido llamada: “caries de biberón” o “síndrome de biberón”. La CIT es definida como la presencia de uno o más dientes cariados (cavitados o no), ausentes (debido a caries), o restaurados en la dentición primaria, en niños de 71 meses de edad o menores.³⁹

En niños menores de 3 años de edad, cualquier signo de caries en una superficie lisa es indicativo de CIT de acuerdo al criterio establecido por la Academia Americana de Odontología Pediátrica. Entre la edad de 3 a 5 años, la presencia de uno o más dientes cariados (cavitados o no), ausentes (debido a caries), o restaurados en la dentición primaria anterior superior es considerada como CIT. En el total de niños de 3 a 5 años examinados el 35.6% presentó CIT. ³⁹

La consecuencia inmediata más común de la progresión de esta enfermedad es el dolor, el cual puede afectar las actividades cotidianas del niño. Los infantes afectados por CIT pueden experimentar alteraciones del sueño y dificultades para comer⁴² lo que produce un retraso en el desarrollo físico del niño, manifestándose

como bajo en peso y talla para su edad. La CIT también causa ausentismo escolar y disminución de las capacidades cognitivas. Derivada de estos problemas de salud existe una disminución de la calidad de vida de aquellos niños que la padecen ⁴³

5.3 FACTORES ASOCIADOS AL RIESGO A CARIES

5.3.1 HIGIENE DENTAL

La higiene oral constituye un factor primordial en el origen de la caries dental. La prevención depende de una correcta técnica de cepillado con pasta dental complementada con flúor. Debe efectuarse tres veces por día, con énfasis en el cepillado dental antes de dormir, ya que durante las horas de sueño se desarrolla y crece la flora bacteriana, productora de caries en el medio ácido bucal que no puede modificarse en las horas de reposo. Otros métodos auxiliares son, el uso del hilo dental para remover la biopelícula dental alojada en los espacios interdenciales, el uso de un enjuague dental y las visitas periódicas al dentista⁴⁴

La mayoría de los estudios han sugerido la práctica de hábitos de higiene bucal para la preservación de la salud bucal desde los primeros años de vida, tomando en cuenta que la supervisión y asistencia de los padres durante la práctica del hábito, aunado a la costumbre de acudir por lo menos una vez al año al dentista para revisión poseen gran relevancia.⁴⁰

Los estudios disponibles dan cuenta de diferencias significativas en la edad de inicio de las caries, dependiendo del momento en el cual los niños comienzan a cepillar sus dientes: a. Inicio del cepillado antes del año: 12% de caries. b. Inicio del cepillado entre el año y los 2 años: 19% de caries. c. Inicio del cepillado después de los 2 años: 34% de caries.⁴⁵

En México se dispone de datos aislados que permitan conocer el comportamiento de la caries dental de comunidades aisladas. La OMS no incluye hasta el presente estas edades entre los grupos prioritarios en las Encuestas Epidemiológicas de

Salud Oral. El grupo más cercano es el de 5-6 años de edad. Por lo que puede explicarse la carencia de datos en la edad preescolar¹⁶

Para la medición de la higiene oral existen diversos índices epidemiológicos, como el índice de Higiene Oral Simplificado (IHOS), el cual es muy utilizado en trabajos epidemiológicos y en la evaluación de programas de educación dental.

Otro índice comúnmente utilizado es el índice O'Leary; fue el propuesto en 1972 por O'Leary Drake Taylor. Es un método de registro simple para identificar las superficies dentarias con biopelícula dental, en este índice no registra a las caras oclusales.

Para evaluar el índice, primero se le da una pastilla reveladora al paciente para que la disuelva en la boca y se tiñan las superficies con biopelícula, se visualizan las zonas pigmentadas y se anotan en una ficha de registro, donde cada diente está dividido en 4 sectores (caras mesial, vestibular, distal y lingual). Para determinar el puntaje final (promedio), se suma el número total de caras con presencia de biopelícula dental, se divide este número por la cantidad total de caras presentes en la boca y se multiplica por 100; este puntaje puede ser comparado, cada vez que se realiza la evaluación, método en donde el paciente reconoce su evolución⁴⁶

Luego de calificar todos los dientes, se calcula el índice, una medida razonable para los pacientes es 20% o menos, de superficies con biopelícula dental, al menos que siempre se encuentre en la misma zona, como se puede observar en la figura 4 ⁴⁷

Figura 4.- Parámetros de medición de presencia de biopelícula presente en boca.

Condición	Parámetro
Aceptable	0.0 % - 12.0%
Cuestionable	12.0% - 23.0%
Deficiente	24.0% - 100%

5.4 RIESGO A CARIES

La meta principal en odontología es prevenir el inicio de la enfermedad y su desarrollo posterior. Una manera ideal para cumplir con esta meta sería concentrar la mayoría de los recursos disponibles sobre aquellos individuos o grupos de individuos que están más propensos a desarrollar una enfermedad, es decir, aquellos en riesgo y actuar preventivamente para evitar que estos la desarrollen.

Cuando se considera a la caries como una enfermedad, no como una lesión aislada, y se identifican los factores de riesgo implicados en su etiología, se poseen las herramientas para prevenir la aparición de nuevas lesiones y la progresión de las existentes. Entre los factores identificados como patológicos se reconocen las bacterias acidogénicas, función salival disminuida y alta frecuencia de ingesta de carbohidratos; entre los factores protectores tenemos el flujo salival y sus componentes, fluoruros de aplicación tópica y componentes protectores de la dieta.

46

La evaluación del riesgo de caries dental es de mucha importancia dentro de la odontología por la razón de identificar pacientes que necesitan servicios preventivos, para seleccionar apropiadamente los intervalos de control odontológico al paciente y su plan de tratamiento o manejo de la caries dental.⁴⁶

Muchos predictores han sido usados para identificar niños con riesgo alto de caries dental. Hasta aproximadamente la primera mitad de la década del ochenta la mayoría de los estudios consideraban un solo factor o una sola categoría de factores a la vez, no tomando en cuenta la etiología multifactorial de la caries dental. Posteriormente la situación fue corrigiéndose por la inclusión de diferentes categorías de predictores en un modelo de predicción y por la adopción de diseños longitudinales y análisis estadísticos más apropiados⁴⁸

Las pruebas relacionadas a la actividad de la bacteria buscan medir ácidos producidos en mezclas de saliva y carbohidratos, estas son, la prueba de Snyder, de Fosdick, de Dewar y la prueba de Rickles. Todas estas pruebas no han demostrado predecir exitosamente el aumento de caries dental⁴⁶.

Durante los últimos 20 años los principales factores biológicos que han sido utilizados como indicadores de actividad de caries dental, son los *Streptococcus mutans* y los lactobacilos. Se han desarrollado métodos para la identificación y enumeración de estos microorganismos en saliva y en el material de la biopelícula dental que son tanto factibles como fiables.⁴⁶

Desde principios de los años 70's se cuenta en la consultas de Odontología con pruebas en el sillón dental, los cuales permiten determinar semicuantitativamente los *S. mutans* y los lactobacilos en la saliva. Entre los sistemas de tests ya establecidos se cuentan Dentocult® SM y Dentocult® LB/Orion Diagnostica, Cariescreen SM/APO Diagnostics, CariesCheck® SM y CariesCheck® LB/Hain DiagnostiKa. Tienen en común el que todos se basan en métodos de cultivo. La saliva estimulada con parafina se pone en contacto con el medio de cultivo. Tras la incubación a 37 °C, se procede a la evaluación del número de gérmenes comparando con las correspondientes tablas. La experiencia con estas pruebas muestra que deberían mejorarse, dado que los pasos son complicados y albergan una serie de fuentes de error. Algunos de estos aspectos son la distinta duración de los tiempos de incubación de las respectivas pruebas de *Streptococcus mutans* y

Lactobacilos, el gasto de material provocado por los distintos tubos del test, la rápida caducidad especialmente del test MS, y la poco fiable selectividad de los distintos productos, sin embargo, dicho instrumento tiene un complejo sistema de consumo, pues tiene un acceso limitado al país,⁴⁶

5.5 PROBIÓTICOS Y CARIES

El impacto de la administración oral de probióticos sobre la caries dental ha sido estudiada en varios experimentos utilizando diferentes cepas de prueba. Obteniendo en cada trabajo evidencia del papel de los probióticos sobre los microorganismos patógenos involucrados en la formación y desarrollo de procesos cariosos. Sin embargo, más estudios son definitivamente obligatorios antes se podría lograr este objetivo⁴⁴

La caries dental es una de las enfermedades más comunes en el mundo y puede conducir a dolor, pérdida de dientes , infección, y en casos graves incluso la muerte.⁴⁹

Sohn y colaboradores encontraron que había un vínculo entre el consumo de bebidas carbonatadas y la incidencia de la caries dental en niños, teniendo como resultado que las bebidas azucaradas aumenten el riesgo a caries⁴⁹

Dicho estudio determinó que debido a la diversidad de la microflora oral y los mecanismos de la acción de las bacterias benéficas , parece plausible que los probióticos podrían tener un efecto favorable en la reducción de la caries dental ^{43,50}

Por otro lado, para lograr establecer el efecto cariostático deseado del probiótico éste debería adherirse a la superficie dental y ser parte de la biopelícula de tal manera que pueda competir con las bacterias cariogénicas. Para ello la bacteria

probiótica debería administrarse de manera continua y lograr permanecer por un período prolongado.⁵¹

La información anterior permite dar un panorama general de todos los factores que se relacionan al desarrollo de caries en primera infancia, manifestando la relevancia del uso de probióticos como un auxiliar en la disminución de la biopelícula dental y por ende el de los microorganismos que puedan disminuir dicha patología.

6. CUADRO DE REVISIÓN SISTEMÁTICA

Autor, Año	Universo de Estudio	Objetivo	Hallazgos	Relación estadística entre probióticos y presencia de de biopelícula dental
Cildir, S. K., Germec, D., Sandalli, N 2009 ⁵²	24 adolescentes (12-16 años)	Se examinó si el consumo a corto plazo de yogurt de fruta que contiene probióticos bifidobacterias afectarían los niveles de <i>S. mutans</i> salivales estreptococos y lactobacilos en pacientes con aparatos fijos de ortodoncia	El consumo diario de corto plazo de yogur de fruta que contiene Bifi dobacterium subespecie animalis . lactis DN- 173010 puede reducir los niveles de <i>S. mutans</i> en la saliva durante el tratamiento de ortodoncia con accesorios fijos	Reducción estadísticamente significativa de los estreptococos mutans salivales se registraron después del consumo yogurt probiótico (P < 0,05 Se observó disminución de lactobacilos.
Chinnappa, A., Konde,	40 niños (12-14 años)	Comparación entre los niveles de estreptococos mutans en la saliva, antes	El uso de productos probióticos podría ser una estrategia alternativa de	Reveló una reducción en el recuento de mutans salivales estreptococos

<p>H., Konde, S, 2013⁵³</p>		<p>y después del consumo de helado probiótico y yogurt</p>	<p>desplazar microorganismos patógenos por las bacterias probióticas y por lo tanto se puede explotar para la prevención de la desmineralización del esmalte</p>	<p>(MS) después de 1 hora en todos los grupos . Sin embargo después de 7 días , helado probiótico y yogurt mostraron una reducción estadísticamente significativa (P < 0,001) en el conteo de SM en comparación con la crema de control de hielo y requesón . La diferencia en la reducción de la SM cuenta con helado probiótico y requesón probiótico en 1 hora y 7 días no fue estadísticamente significativa.</p>
---	--	--	--	---

<p>Karuppaiah , S Shankar, S Krishna Raj. 2013⁵⁴</p>	<p>216 adolescentes (14-16años)</p>	<p>Se evaluó la eficacia de los probióticos en la reducción de la de biopelícula dental entre los escolares</p>	<p>A corto plazo, la ingestión diaria de probióticos entregados a través del yogurt en la dieta reduce los niveles de biopelícula dental. Por lo tanto , si se puede promover en la dieta regular, que ayudaría a mejorar la salud bucal de los niños en edad escolar</p>	<p>El grupo de intervención tuvo una reducción estadísticamente significativa de la biopelícula dental en comparación con la del grupo de control que no tomó el yogurt con y no había mejora significativa en la salud gingival</p>
<p>Echeverria, Ríos , Ortíz, 2013⁵⁵</p>	<p>27 niños (2-4 años)</p>	<p>Determinar y comparar el efecto de la ingesta de yogurt normal contra yogurt adicionado con probióticos</p>	<p>La ingesta diaria de yogurt con probióticos produjo una disminución mayor en el conteo de UFC de <i>S. mutans</i> en saliva, comparado con el yogurt normal.</p>	<p>Se demostró que el consumo de yogurt con probióticos, disminuyó la formación de colonias, comparado con el yogurt comercial</p>
<p>Nagarajappa, R., Daryani, H.,</p>	<p>30 adultos (18-22 años)</p>	<p>Examinar el efecto del helado de chocolate con probióticos bifidobacteria</p>	<p>La ingestión a corto tiempo de helado con probiótico bifidobacteria, puede reducir</p>	<p>El grupo de prueba hubo una reducción estadísticamente</p>

<p>Sharda, A. J., Asawa, K. 2015⁵⁶</p>		<p>en saliva de <i>S. mutans</i> y lactobacilos.</p>	<p>los niveles de <i>s. Mutans</i> en adultos jóvenes</p>	<p>significativa, de <i>S. salivari mutans</i> fue detectado , pero una tendencia no significativa para los lactobacilos , se observaron Diferencias significativas entre los seguimientos</p>
<p>Ashwin, D., Vijayaprasad, K. E., Taranath, M., Ramagoni, 2015⁵⁷</p>	<p>60 niños (6-12 años)</p>	<p>Evaluar la caries riesgo en base a los niveles salivales de Streptococcus mutans en niños de 6-12 años de edad antes y después de consumir el helado probiótico que contiene Bifidobacterium lactis Bb - 12 y Lactobacillus acidophilus La- 5</p>	<p>El helado probiótico que contiene Bifidobacterium lactis Bb -12 y Lactobacillus acidophilus La- 5 puede causar reducción del organismo causante caries. Todavía se necesitan la dosificación de los organismos probióticos para el largo plazo o efecto</p>	<p>Con el helado probiótico hubo disminución significativa de los Streptococcus mutans cuenta después de siete días de la ingestión de helados y también después de 30 días de periodo de lavado. No hubo una reducción</p>

			sinérgico sobre la salud oral para ser explorado	significativa por consumo helado normal
Shivangi Srivastav, Sabyasachi Saha, Minti Kumari, Shafaat Mohd, 2016⁵⁸	60 adultos (20-25 años)	Estimar la función del yougurt probiótico en el pH salival y Streptococcus mutans contar, en un período de 7 días	El consumo a corto plazo de yougurt con probióticos mostró marcada elevación del pH salival y la reducción de <i>S. mutans</i> salivales recuentos y por lo tanto puede ser explotado para la prevención de la desmineralización del esmalte como un remedio de mantenimiento a largo plazo.	Reveló en el pH salival después de ½ hora y 1 hora en ambos grupos . Sin embargo después de 7 días el yougurt normal mostró una reducción estadísticamente significativa en el pH salival , mientras que la el yougurt probiótico mostró un aumento estadísticamente significativo en el pH salival. Con respecto a los recuentos de colonias de <i>S. mutans</i> yogurt probiótico mostró una reducción estadísticamente

				significativa en comparación con el yougur normal
--	--	--	--	---

7.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una parte fundamental de la integridad del cuerpo humano es la adecuada funcionalidad de sus órganos y sistemas, sin que la boca sea la excepción.

El contar con los órganos dentales en buena condición es importante tanto para la masticación como para la nutrición, la estética, la comunicación y en algunos casos dependiendo del grado de afectación, para la calidad de vida de los niños.

La práctica odontológica no solo pretende mantener la integridad bucal a través del tratamiento de reemplazo o de sostén, sino que dentro de sus metas está la prevención de las enfermedades bucales, mediante el cuidado de la boca y en especial de los órganos dentales.

El factor etiológico de las principales enfermedades bucales es la presencia de biopelícula dental, de tal forma que es importante buscar medidas preventivas que eviten la formación de esta.

La presencia de bacterias probióticas apoya la estabilidad de la microflora bucal, reduciendo la formación de biopelícula dental, mecanismo de utilidad para el impedimento en la aparición de caries.

Tomando en cuenta que en México son escasos los estudios que asocian el consumo de probióticos con la formación de biopelícula dental y a su vez la formación de caries, de ahí la relevancia del presente estudio para lo cual nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:

¿Es el consumo diario de probióticos lo que condiciona la disminución en la formación de biopelícula dental en una población de preescolares de 3-5años?

¿Es el consumo de probióticos condicionante para la disminución en el recuento bacteriano de *Streptococcus mutans* en una población de preescolares de 3-5años?

8- HIPÓTESIS

Tomando en cuenta los estudios clínicos y epidemiológicos, suponemos que el consumo de probióticos que contienen *bifidobacterium bifidum* reducirá la cantidad de biopelícula dental y UFC de *Streptococos Mutans* disminuyendo así el riesgo a caries de una población infantil

9.- OBJETIVOS

- Identificar por medio del Índice de Higiene O'leary la presencia de biopelícula dental después de la ingesta de yogurt comercial con probióticos.
- Determinar el riesgo a caries mediante el recuento bacteriano de unidades formadoras de colonias de *Streptococos Mutans*
- Comparar la disminución de unidades formadoras de colonias de *Streptococos Mutans* por medio de cultivos, antes y después de la ingesta de probióticos.

10.- MATERIAL Y METODOS

Diseño de estudio

Se llevará a cabo un estudio transversal, observacional, prolectivo comparativo (ensayo clínico controlado)

11.- UNIVERSO DE ESTUDIO

Tamaño de muestra 50 niños en edad preescolar, que acudan al jardín de niños "Totomcalli" en la Ciudad de México

12.- CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Niños y niñas de 3-5 años

Con diagnóstico dental: sano de acuerdo a ceo-d

Sano: Diente que se encuentre libre de lesiones cavitadas o pigmentadas.

c= Diente cariado que al momento del examen presente una o varias de las siguientes condiciones:

- a. Caries clínicamente visible
- b. Opacidad del esmalte que indique lesión cariosa
- c. Fosetas y fisuras con tejido dentario reblandecido

e= Diente con extracción indicada, que presente las siguientes características

- a. Evidencia visible de absceso periapical
- b. Evidencia visible de socavamiento extenso de todas las paredes del esmalte, haya o no exposición pulpar.
- c. Raíces retenidas o remanentes

o= Obturado, diente que presente obturación definitiva, como amalgama, resina o corona de acero cromo.

d= Diente temporal como unidad de medida

13.- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Niños y niñas que no concluyeron los 20 días de ingesta del yogurt con probióticos que contengan *Bifidobacterium bifidum*.

Niños y niñas que no tuvieron el consentimiento informado firmado por sus padres o tutores.

14.- VARIABLES DEPENDIENTES

Biopelícula dental

15.- VARIABLES INDEPENDIENTES

Consumo diario de yogurt con probióticos que contengan *Bifidobacterium bifidum*.

16.- INTERVINIENTES

- Edad
- Sexo
- Higiene bucal

17.- OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Nombre	Definición	Características	Medición
Presencia de de biopelícula dental	Cantidad de caras pigmentadas / total de dientes presentes	Cuantitativa Ordinal	0-12% aceptable 13-23% regular 24-100% deficiente
Higiene dental	Número de veces de cepillado dental al día	Cuantitativa Ordinal	0-1 deficiente 2-3 suficiente +3 excelente
Edad	Edad cronológica que refiere el niño o la madre al momento de la exploración	Cuantitativa Discreta	Años cumplidos
Sexo	Características fenotípicas del individuo	Cualitativa Nominal	1.- mujer 2.- hombre
Riesgo a caries	Número de UFC S. <i>Mutans</i>	Cuantitativa Nominal	1.-Riesgo alto +30 UFC 2.- Riesgo Bajo -30 UFC

18.- TÉCNICAS

La investigación se conformó en 2 etapas.

Etapa 1.-

Se envió el consentimiento informado (anexo 1) a todos los padres de familia o tutores que tuvieran niños inscritos en el jardín de niños "Totomcalli" para que autorizaran la revisión dental a sus hijos.

Se levantó el índice ceo-d a todos los alumnos de jardín de niños, la revisión se realizó con el niño sentado en una silla, con lámpara de luz blanca, empleando un espejo bucal del No. 4 sin aumento, explorador y sonda WHO, para identificar la presencia de caries dental.

Se detectaron 64 niños que cumplían con los criterios de inclusión, se les envió una invitación para la participación en el estudio, que consistió en el consentimiento informado, proporcionar datos generales de sus hijos y un breve cuestionario. (Anexo 2)

Se recibieron 50 autorizaciones para la participación en el estudio.

Etapa 2.-

Una vez teniendo la población a estudiar conformada por 50 alumnos, se dividieron aleatoriamente en 2 grupos: Grupo A (control) integrado por 20 alumnos y grupo B (estudio) 30 alumnos.

Se realizó la recolección de datos por medio de una ficha epidemiológica diseñada para esta investigación, la cual constó de los siguientes datos de identificación: nombre, edad, sexo, grupo número de veces de cepillado al día, y el odontograma para el levantamiento del índice O'leary (anexo 3)

El primer día de la investigación, se tomó por la mañana una muestra de biopelícula dental, haciendo un frotis por las caras vestibulares de todos los dientes; seguido a

esto fue trasladada al laboratorio en la solución de Stuart, previamente elaborado en el Laboratorio de Producción de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza para posteriormente, llevar a cabo una siembra por estría por agotamiento en Agar Mitis Salivarius (MSA), y dejarla en incubación durante 48 horas a 37°C.

La siembra se realizó con la ayuda de alumnos de la carrera de Química Farmacéutico Biológica (QFB) de la Facultad de Estudios Zaragoza con la finalidad de homogeneizar la técnica. Pasado el periodo de incubación se realizó el conteo de UFC de *Streptococcus mutans*, se cuantificaron las colonias ubicadas en el tercer y cuarto cuadrante de la siembra, como criterio de medición, se utilizó como parámetro una sonda periodontal OMS, y solo contaron como positivas las colonias del tamaño de la esfera del instrumento y más.

El segundo día se levantó el índice O'leary, dándole al niño una pastilla reveladora, se le pidió que la masticara y esparciera por todos los dientes, posteriormente escupir el excedente, acto seguido se cuantificaron las caras pigmentadas de los dientes, para realizar un promedio.

A partir de ese momento y durante 20 días los niños consumieron 20 ml (25 mg) de yogurt de venta comercial (Activia® de la marca Danone) durante el desayuno. Se determinó esta cantidad pues de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana Nom-043-SSA2-2005⁵⁹, Servicios Básicos de Salud. Promoción y Educación para la Salud en Materia Alimentaria las necesidades de calcio para esta edad con un estilo de vida sedentario son 200 ml (250 mg) por día.

Pasando dicha etapa se levantó el índice O'leary, registrándolo en la ficha de identificación, así como repetir el procedimiento de cultivo y conteo

13.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Asociación entre el consumo de probióticos que contienen Bifidobacterium bifidum y la disminución de biopelícula dental en una población preescolar de 3- 5 años

Se recolectaron los datos y mediante el paquete de estadística SPSS versión 22.0, llevando a cabo un análisis descriptivo, calculando frecuencias y porcentajes, así como valor promedio \pm DE. Como prueba de comparación se utilizó t pareada con una significancia al 95 %.

19.- RESULTADOS

Se realizó un estudio clínico controlado donde se evaluaron 310 preescolares de 3 a 5 años de edad, el 19% (n=64) correspondía a alumnos dentalmente sanos; la prevalencia de caries fue el 81%, obteniendo la frecuencia de caries por grupo de edad y sexo, en las que no se observaron diferencias estadísticamente significativas en Cuadro1.

Cuadro 1. Frecuencia de caries por grupo de edad

Grupo de edad	Con caries (n= 250)		Sin caries (n=60)	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
3 años	73	29%	22	37%
4 años	87	35%	20	33%
5 años	90	36%	18	30%

Cuadro 2. Frecuencia de caries por sexo

	Con caries (n= 250)		Sin caries (n=60)	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Sexo				
Femenino	103	41%	27	45%
Masculino	147	59%	33	55%

A la pregunta ¿QUE EDAD TENIA SU HIJO CUANDO USTED LE COMENZÓ A REALIZAR LA HIGIENE DENTAL? el 60% respondió que al 1.6 años, como se muestra en el Cuadro 3.

	3 años (n= 15)	4 años (n=20)	5 años (n= 15)
Inicio de cepillado (meses)	20.7 ±17.4	20.8 ±15.3	15.1 ±9.7

Cuadro 3. Inicio de cepillado

La muestra se dividió en 2 grupos: grupo A al grupo control (n=20) y B al grupo que ingirió el yogurt (n=30) los alumnos presentaban una higiene oral favorable de acuerdo al Índice O'leary con un 20% ± 6 del total de caras pintadas.

Las UFC de S. mutans, en la medición basal tuvo un rango de 13.2 ± 7.3 de ambos grupos, no mostrando diferencias entre ellos. Cuadro 4.

	Grupo A	Grupo B
	n = 20	n = 30
Índice O'leary	21% \pm 5.8	20% \pm 7.6
<i>Streptococo mutans</i> UFC	16.95 \pm 5.9	10.83 \pm 7.2

Cuadro 4. Medición basal de ambos grupos

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas al haber una reducción de 6.4 UFC en el grupo B. Cuadro 5. Para realizar la comparación estadística se utilizó la prueba t pareada para grupos

Cuadro 5. UFC *Streptococcus mutans*

Grupo A			Grupo B		
x \pm EE			x \pm EE		
1 ^a .medición	2 ^a medición	Valor <i>p</i>	1 ^a medición	2 ^a medición	Valor <i>p</i>
16.3 \pm 1.4	13.3 \pm 2.2	0.147	11.1 \pm 1.3*	6.9 \pm 1.1*	0.013*

*prueba t pareada

Se observó un efecto inhibitorio en el crecimiento de UFC *Streptococcus Mutans* en el grupo B, comparado con el grupo A, por lo que se puede determinar que el yougurt produce una disminución en la diseminación en medio de cultivo. Figura1.

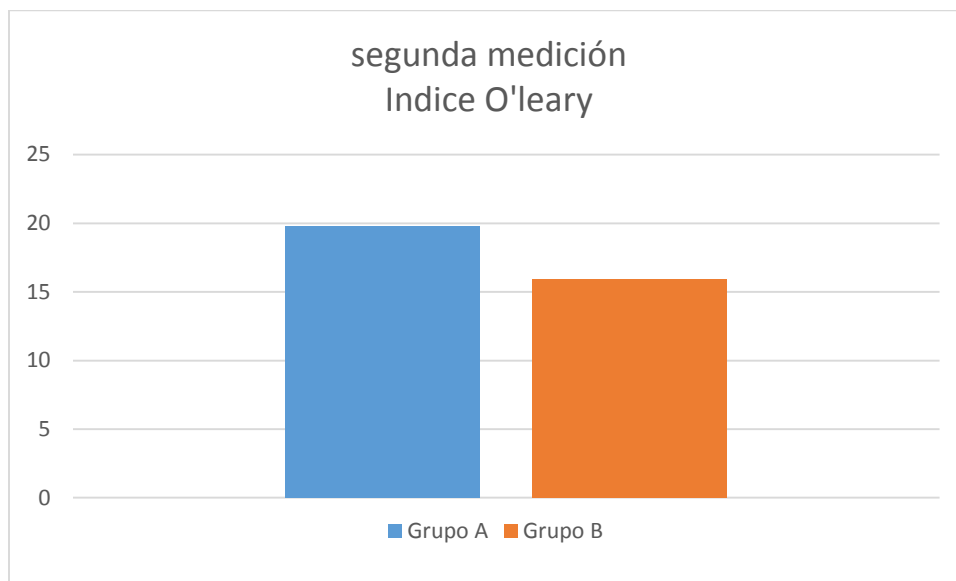


Figura 1.- Comparativo entre grupos, en la segunda medición del Índice O'leary

En la segunda evaluación del índice O'leary se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas observando el porcentaje de disminución de la formación de biopelícula dental se redujo en mayor porcentaje en el grupo B en la comparación entre los diferentes momentos en los que se llevó a cabo la medición.

Cuadro 6.

Cuadro 6 .- índice O'leary

Grupo A			Grupo B		
x ± EE			x ± EE		
1 ^a .medición	2 ^a medición	Valor <i>p</i>	1 ^a medición	2 ^a medición	Valor <i>p</i>
24.6 ± 1.2	19.8 ± 1.3	.007	24.9 ± 1.7*	15.9 ± 1.9*	.0001

*Prueba t pareada

La mayor disminución en la presencia de biopelícula dental fue demostrada en el grupo B, pues hubo una reducción del 9% entre la primera y segunda medición Figura 2, teniendo en promedio 15.9 ± 1.9 lo que nos indica menor riesgo a caries.

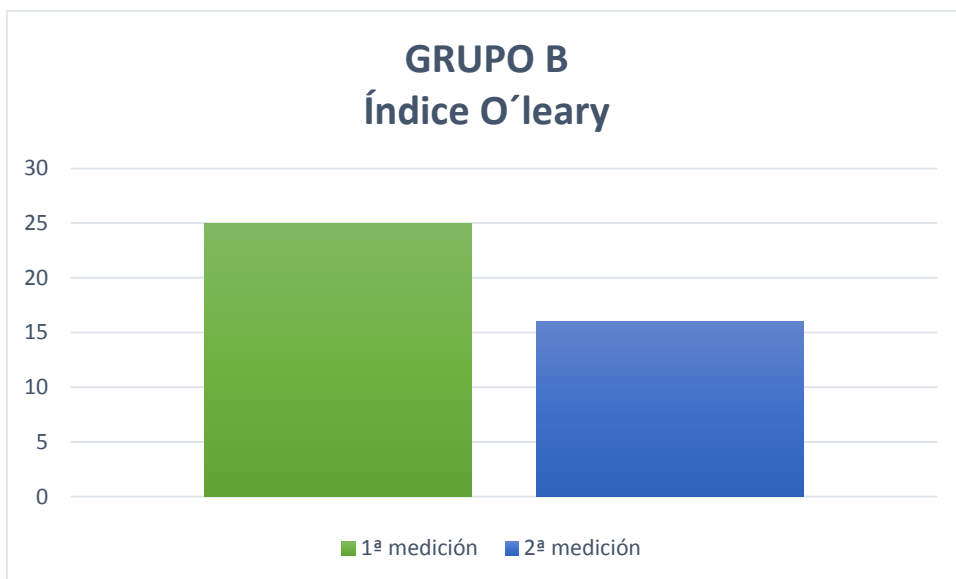


Figura 2.- comparativo del grupo B en la segunda medición del Índice O'leary

En las siguientes fotografías se observa la muestra del mismo paciente al grupo B, teniendo una comparación entre la primera y segunda medición, donde se puede observar la reducción del número de UFC de *streptococcus mutans*

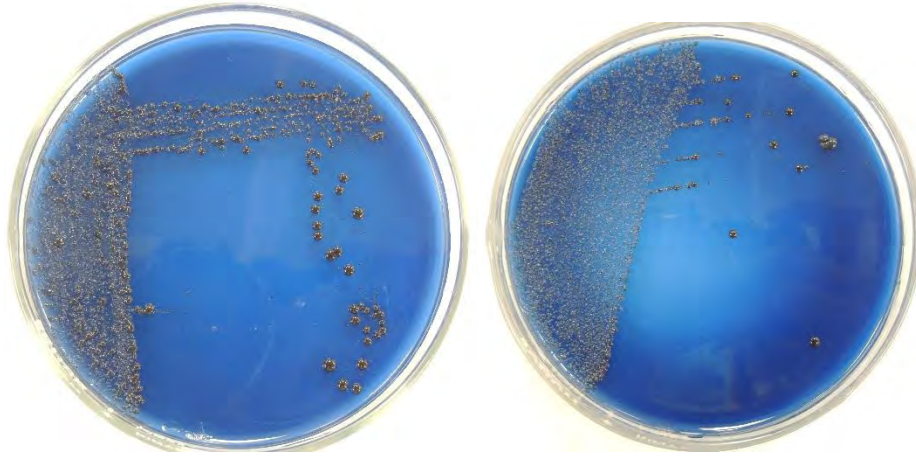


Figura 1.- Cultivo antes y después del consumo de yogurt con probiótico

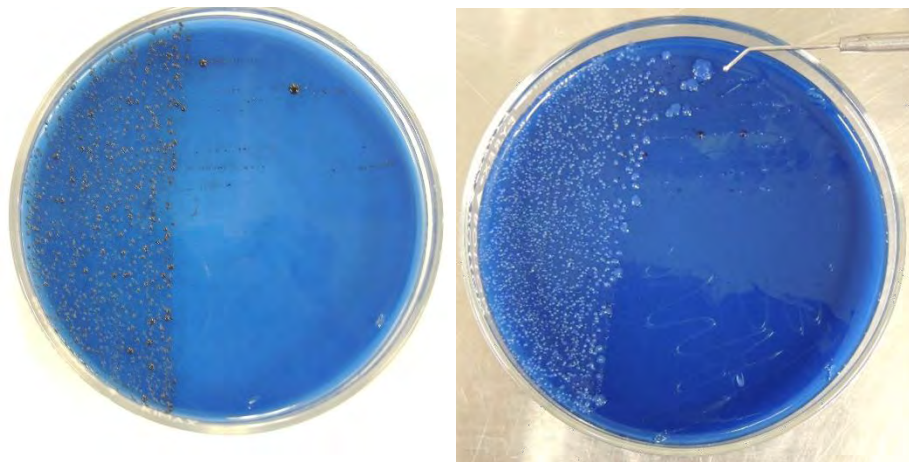


Figura 2.- UFC antes y después del consumo de yogurt

20.- DISCUSIÓN

La prevalencia de caries en México según lo reportado por el SIVEPAB en 2015¹⁵ continúa en un 64.3 % en niños de edad preescolar, identificándose que a los 5 años son más vulnerables a su desarrollo; de ahí la relevancia de los resultados de prevalencia obtenidos en el presente estudio en donde efectivamente el 80% de la población evaluada presenta un riesgo a caries alto, ubicando a los menores de 3 años como la edad de mayor riesgo a presentar caries.

No obstante, el sexo no es un condicionante para su desarrollo a esta edad, por lo que en nuestro estudio es concluyente en dicha aseveración.

Los resultados obtenidos muestran una clara ventaja del uso regular de probióticos en los niños preescolares, visible por la disminución estadísticamente significativa de la formación de biopelícula dental obtenida en el grupo experimental la cual fue de un 25% al inicio del estudio y posterior al consumo del probiótico del 16%; coincidiendo con lo manifestado en 2013 por Karuppaiah⁵⁴ et al. Quienes encontraron una reducción estadísticamente significativa de biopelícula dental en el grupo que consumió yogurt con probióticos.

En cuanto a los resultados microbiológicos es posible apreciar una tendencia a la baja de recuentos de colonias del grupo *Mutans* para el grupo que consumió probióticos, pues hubo una disminución de un promedio de 4 UFC entre mediciones.

Según la literatura los resultados clínicos obtenidos son similares a un estudio clínico comparativo controlado con 6 meses en constante consumo de la bebida de yogurt de Kefir y el enjuague bucal con flúor, mostró que los productos lácteos también como el fluoruro pueden reducir los niveles de biopelícula dental y concluyó que los productos lácteos que contienen probióticos pueden ser utilizados con el propósito de control de placa dentobacteriana ⁶⁰, de igual forma existen estudios en

los que el consumo de probióticos fue por menor tiempo como es el caso de la investigación de Chinnapa y et al⁵⁰ en el cual consumieron durante 20 días el yogurt enriquecido con bifidobacterias en el cual también se observaron importantes cambios en la disminución de la biopelícula dental, al igual que en este estudio, también se observó una reducción en masa de la biopelícula dental según el índice O'leary, la reducción fue del $x \pm 9\%$

En el estudio de Echeverria⁵⁷ y et al. administraron a su población diariamente yogurt con probióticos lo cual produjo una disminución importante en el conteo de UFC de *Streptococcus Mutans* en saliva, comparado con el yogurt normal, obteniendo los mismos resultados en el presente estudio pues la reducción de UFC de *Streptococcus Mutans* tuvo significancia estadística en el grupo control, así como también representó un hallazgo clínicamente importante en cada niño perteneciente al grupo.

Dado que la ingesta de yogurt fue en cantidad mínima no se puede determinar la interacción ni el mecanismo que podría estar ocurriendo dentro de la biopelícula dental para explicar estos valores, así como tampoco se puede determinar que no existe mecanismo ni interacción con otros grupos de bacterias ya que los resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas en el recuento de las otras colonias de bacterias en ambos grupos.

Además el estudio es de un tiempo limitado lo que podría estar afectando a estos resultados microbiológicos poco concluyentes.

21.- CONCLUSIONES

Hipótesis

Tomando en cuenta los estudios clínicos y epidemiológicos, suponemos que el consumo de probióticos que contienen bifidobacterium bifidus reducirá la cantidad de biopelícula dental y UFC de Streptococos Mutans disminuyendo así el riesgo a caries de una población infantil

El consumo regular de yogurt con probióticos disminuye significativamente la formación de biopelícula dental presente en dentición primaria, habiendo reducción evidente en la formación de colonias de *Streptococos Mutans* disminuyendo la incidencia de nuevas lesiones cariosas.

En el grupo control también se observó la disminución en el índice O'leary esto se debió a que los docentes pertenecientes al jardín de niños comenzaron a tomar interés en la salud bucal de los alumnos, al sentirse evaluados por la presencia constante del equipo de odontólogos.

22.- PERSPECTIVAS

Las prioridades a las que se aboca la política de salud bucal en México son disminuir la experiencia de caries dental y las periodontopatías, para lo cual se han diseñado diversos componentes de la política, como son: el educativo preventivo en escolares, el educativo asistencial y el de fluoruración de la sal.

Las investigaciones reportan que durante las últimas décadas la prevalencia y experiencia de caries han declinado en algunos segmentos de la población, en la mayoría de los países desarrollados y que esta tendencia se ha visto parcialmente reflejada en algunos países de América Latina y el Caribe

El presente estudio apoyado en la bacterioterapia aporta una nueva opción para la prevención de caries en escolares con una alternativa de fácil acceso a la población proponiendo la replicación del presente estudio en diversas poblaciones así como la sugerencia de implementación del programa a nivel estatal.

Por lo que se sugiere se ejecuten, estudios clínicos aleatorizados y controlados para evaluar los vehículos ideales para obtener resultados favorables, así como para determinar las dosis necesarias para lograr el efecto preventivo o terapéutico deseados.

ANEXO 1 DÍPTICO INFORMATIVO

¡Felicidades!

Tu hijo esta “libre de caries”

¿Sabías qué?

De todos los niños de 6-8 años del mundo sólo el 2% **NO** tiene caries



El cual consiste en:

Una toma diaria de 10ml de **yogurt activa de fresa** durante 20 días, que se le proporcionará al llegar a la escuela.

Dos revisiones de placa dentocitaria al inicio y al final del consumo.

Es importante que sepas que no generará **ningún** costo para ti, tampoco implica ningún riesgo para tu hijo

Los beneficios de participar:

- ★ Detección del **nivel de riesgo** a padecer caries que tiene tu hijo.
- ★ Recibirás un plan de tratamiento dental.
- ★ Kit de higiene dental

GRATIS

¿Dudas?

CD Berenice Gloria

La caries en los niños avanza con mucha rapidez



¿Qué pasa cuando tu hijo tiene caries?

- ✗ Dolor
- ✗ Infecciones bucales
- ✗ Infecciones recurrentes de garganta y estómago
- ✗ Incapacidad para comer
- ✗ Bajo peso
- ✗ Ausencia escolar

Existen diversas formas de prevenir la aparición de caries:

- ✓ Fluoruro
- ✓ Cepillado
- ✓ Reducir consumo de azúcar

La más simple y actual con buenos resultados es mediante el consumo de yogurt enriquecido con *bifidobacterium bifidum*. Existen muchos estudios que respaldan esta propuesta.

En México se está adaptando esta novedosa técnica preventiva, en consultorios dentales y en universidades privadas.

Esta técnica es preventiva únicamente para niños “libres de caries”.

Hoy **tu hijo** es un niño “**libre de caries**”

¿Quisieras que tu hijo continuara formando parte de este grupo?

En la escuela Totomcalli se llevó a cabo una revisión de la cavidad bucal de todos los alumnos y tu hijo fue seleccionado como “**libre de caries**”

En los próximos días se llevará a cabo un estudio en la escuela, avalado por la UNAM Facultad de Estudios Zaragoza y la Especialización en Estomatología del Niño y el Adolescente, que definirá el riesgo que tiene tu hijo a padecer caries.

Si estas interesado en disminuir el riesgo de padecer caries de tu hijo, puedes participar en el programa, que se llevara a cabo en el jardín de niños Totomcalli.

Anexo 2 CONSENTIMIENTO INFORMADO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

*** Z A R A G O Z A ***

Especialización en Estomatología del Niño y del Adolescente

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA

PARTICIPAR EN LA INVESTIGACIÓN

Asociación entre el consumo de probióticos que contienen *Lactobacillus bifidus* y presencia de placa dentobacteriana en una población preescolar de 3- 5 años

Antecedentes y Objetivo

Las infecciones orales son las enfermedades más comunes en los seres humanos, por lo que a través del tiempo se ha ido evolucionando en el cuidado y preservación de la salud bucal, para lo cual se han investigado diversos métodos, bacterioterapia como un medio para la prevención de las enfermedades dentales.

Estudios internacionales han demostrado que los suplementos probióticos en los productos lácteos pueden mejorar la condición bucal de los pacientes preescolares.

Lamentablemente en los países en desarrollo, como México, la frecuencia de enfermedades dentales ha ido en aumento.

Por tal motivo el presente estudio pretende determinar si el consumo de yogurt con lactobacilos disminuye la cantidad de placa dentobacteriana presente en la cavidad bucal.

Procedimiento

Se seleccionarán alumnos de preescolar de 3 a 5 años que presenten dentición temporal sana. Para evaluar la cantidad de placa dentobacteriana presente, el alumno deberá consumir durante 20 días 20 ml de yogurt activia® de la marca Danone, posteriormente se realizara otra evaluación de la cantidad de placa

dentobacteriana mediante el Índice de Higiene O'Leary, esto se llevará a cabo tiñiendo los dientes con una pastilla reveladora de placa dentobacteriana

Condiciones para ingresar al estudio

- Niños y niñas de 3-5 años que tengan dentición temporal sin caries.
- Niños y niñas sin alergias a lácteos o fresa
- Niños y niñas que sus padres autoricen la revisión
- Firmar del padre o tutor en esta carta de compromiso.

Riesgos

No existe ningún riesgo agregado para su salud, las revisiones son indoloras y rápidas de realizar y los niños que no cooperen para la exploración no serán obligados.

El consumo de yogur en una dieta diaria no representa riesgo para la salud.

Beneficios

Los resultados serán de gran ayuda para los padres ya que tendrán un breve diagnóstico de las condiciones bucales de los niños; pudiendo con esto llevar a cabo medidas para prevenir una futura enfermedad bucodental

Confidencialidad

Toda la información obtenida es **ESTRICTAMENTE CONFIDENCIAL**, por lo que sólo se le proporcionará a los padres.

Preguntas

Toda duda que tenga durante el tiempo que dura la investigación la podrá consultar con la titular de la investigación. C.D. Berenice Gloria Velasco

Derecho a rehusar

La aceptación a participar en este estudio es enteramente **VOLUNTARIA**. Por lo que si decide no hacerlo no le afectará ni se rechazará ayuda en caso de dudas sobre el estado bucal de los niños.

CONSENTIMIENTO

Consiento que mi hijo(a) participe en el estudio. He recibido una copia de este impreso y he tenido la oportunidad de leerlo.

Nombre y grupo del participante

Nombre y firma del padre o tutor

Nombre y firma del investigador (testigo)

Anexo 3 CUESTIONARIO

1. Nombre _____ grupo _____ Fem. Masc
2. ¿cuántos años cumplidos tiene su hijo? _____
3. ¿A los cuantos años comenzó a llevar a cabo el cepillado dental de su hijo?

4. Su hijo ¿consume con frecuencia yougurt? _____
5. ¿Es su hijo alérgico a algún producto **lácteo**?
6. ¿Es su hijo alérgico a la **fresa**?

Nombre y firma del padre o tutor

México, D.F. a ____ de _____ del _____.

Ficha de identificación

Fecha _____	No. Identificación _____
Nombre _____	
Edad _____	grupo _____

55	54	53	52	51	61	62	63	64	65
⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
85	84	83	82	81	71	72	73	74	75

	1	ufc
caras pintadas		
d. presentes		
total		

55	54	53	52	51	61	62	63	64	65
⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
85	84	83	82	81	71	72	73	74	75

	2	ufc
caras pintadas		
d. presentes		
total		

REFERENCIAS

-
- ¹ nccih.nih.gov [internet] EE. UU: National Center for Complementary and Integrative Health 2015, [actualizado Enero 2017; citado 04 abril 2017] Disponible en: <https://nccih.nih.gov/health/probiotics/introduction.htm>
 - ² Nobuko M, Tomoko O, Ken'ichi H, Naoki T. Do probiotic bacteria improve human oral microbiota? *Oral Ther Pharmacol.* 2006; 25(3):61-8.
 - ³ Devine DA , Marsh PD, Prospects for the development of probiotics and prebiotics for oral applications. *Journal of Oral Microbiology* 2009, 1:158-160
 - ⁴ Patil MB, Reddy N. Bacteriotherapy and probiotics in dentistry. *KSDJ.* 2006;2:98–102.
 - ⁵ Harmsen HJ, Wildeboer-Veloo AC, Raangs GC, et al. Analysis of intestinal flora development in breast-fed and formula-fed infants by using molecular identification and detection methods. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2000; 30: 61-7.
 - ⁶ Muñoz, T., & Suárez, L. (2007). Manual práctico de Nutrición en Pediatría. *Ergon 2007.*
 - ⁷ Boden EK, Snapper SB. Regulatory T cells in inflammatory bowel disease. *Curr Opin Gastroenterol.*2008;24:733–41. [PubMed]
 - ⁸ Manisha N, Ashar, Prajapathi JB. Role of probiotic cultures and fermented milk in combating blood cholesterol. *Indian J Microb.* 2001;41:75–86.
 - ⁹ ESPGHAN Committee on Nutrition. Probiotic bacteria in dietetic products for infants: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2004; 38: 365-74.
 - ¹⁰ Barroso Barbosa, J., Guinot Jimeno, F., Barbero Castelblanque, V., & Bellet Dalmau, L. J. (2007). La importancia de la dieta en la prevención de la caries. *Gaceta dental: industria y profesiones*, (181), 116-135
 - ¹¹ de Oliveira SP Change in food consumption in Brazil. *Arch Latinoam Nutr* 1997;47:22-4.
 - ¹² Gamboa-Delgado EM, López-Barbosa N, Vera-Cala LM, Prada-Gómez GE. Displaced and local children's alimentary patterns and nutritional state in Piedecusta, Colombia. *Rev Salud Pública* 2007;9:129-39.
 - ¹³ Gutierrez B. Actualización en odontología mínimamente invasiva: remineralización e infiltración de lesiones incipientes de caries. *Cientdent.* 2010. 7(3) :183 - 191
 - ¹⁴ Negroni M. Microbiología estomatológica: fundamentos y guía práctica. 2ª. Edición. Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana. 2009
 - ¹⁵ Perez-Dominguez J, González-García A, Niebla-Fuentes MR, Ascencio-Montiel IJ. Encuesta de prevalencia de caries dental en niños y adolescentes. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2010;48(1):25-29

-
- ¹⁶ Resultados del sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB), Secretaría de Salud Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud, Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades, México, 2015.
- ¹⁷ Resultados del sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB), Secretaría de Salud Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud, Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades, México, 2013
- ¹⁸ Lingstrom P, Holm AK, Mejare I, y cols. Dietary factors in the prevention of dental caries: a systematic review. *Acta Odontol Scand* 2003; 61: 331-340.
- ¹⁹ Rugg-Gun AJ. Nutricion, diet and oral health. *JR Coll Surg Edinb*. 2001 Dec; 46(6): 320-8.
- ²⁰ Kalsbeek H, Verrrips GH. Consumption of sweet snacks and caries experience of primary school children. *Caries Res* 1994; 28(6): 477-83.
- ²¹ Touger-Decker R, Van Loveren C. Sugar and Dental Caries. *J Clin Nutr* 2003. 78(4): 881-892.
- ²² Policy on dietary recommendations for infants, children, and adolescents, *Pediatric Dentistry. Reference Manual. Vol 29 (7). 2007-08*
- ²³ asociacionnutriologia.org. México. AMENAC; 2016 [actualizado 10 febrero 2017; citado 12 abril 2017] Disponible en <https://asociaciondenutriologia.org>
- ²⁴ Kashket S, DePaola D. Cheese consumption and the development and progression of dental caries. *Nutr Rev* 2002; 60(4): 97-103
- ²⁵ Steinberg D, Feldman M, Ofek I, Weiss EI. Cranberry high molecular weight constituents promote streptococcus sobrinus desorption from artificial biofilm. *Int J Antimicrob Agents* 2005; 25(3): 247-51.
- ²⁶ Importancia de los probióticos en la nutrición infantil, Producciones Científicas Ltda. - ISSN 1657-5970, 2012, 1-7
- ²⁷ Saavedra M. José, Probióticos, inmunidad y salud en pediatría, *Gaceta Médica de México*. 2011;147 Suppl 1:9-21
- ²⁸ Gil A. Tratado de nutrición: composición y calidad nutritiva de los alimentos. Tomo II. 2ª edición. Madrid: Médica Panamericana. 2010.
- ²⁹ PROFECO, Bebidas lácteas fermentadas, boletín julio 2011
- ³⁰ Pérez Luyo A,. La Biopelícula: una nueva visión de la placa dental. *Rev Estomatol Herediana* 2005;15(1): 82 - 85
- ³¹ Zambrano A, Suárez L. Biofilms bacterianos: sus implicaciones en salud y enfermedad, *Univ Odontol* 2006 Jun-Dic; 25(57):19-25.
- ³² Escribano, M., Matesanz, P., & Bascones, A. (2005). Pasado, presente y futuro de la microbiología de la periodontitis. *Avances en Periodoncia e Implantología Oral*, 17(2), 79-87.
- ³³ Thylstrup A, Fejerskov O. Película: formación, composición y posibles modos de actuación. En: Thylstrup A, Fejerskov O (eds). *Caries*. Barcelona: Ed. Doyma, S.A. 1988; 31-39.
- ³⁴ Pan J, Ren D. Quorum sensing inhibitors: a patent overview. *Expert Opin Ther Pat*. 2009 Sep 7

- ³⁵ Collins M. Fiona, Biofilm formation, identification and removal, Dental CE Digest, 2008. 1-9
- ³⁶ Lindhe J. Periodontología Clínica e Implantología Odontológica. 3ª ed. México: Edit. Médica Panamericana; 2000.
- ³⁷ Glass RL. International Conference On the Declining Prevalence of Dental Caries. J Dent Res 1982; 61 (spec iss): 1304 -1367.
- ³⁸ Newbrun E. Cost-effectiveness and practicality features in the systemic use of fluorides. In Burt BA (ed) The relative efficiency of methods of caries prevention in dental public health. Proceedings of a workshop at the University of Michigan Ann Arbor, University of Michigan 1979.
- ³⁹ Medina-Solis CE, Maupomé G, Avila-Burgos L, Pérez-Núñez R, Pelcastre-Villafuerte B y col. Políticas de salud bucal en México: Disminuir las principales enfermedades. Una descripción. Rev Biomed 2006; 17:269-286.
- ⁴⁰ SSA. Perfil Epidemiológico de la salud bucal en México, 2014
- ⁴¹ Weintraub JA. Prevention of early childhood caries: a public health perspective. Community Dent Oral Epidemiology. 1998;26(1 Suppl):62-6
- ⁴² Acharya S., Tandon S. The effect of early childhood caries on the quality of life of children and their parents. Contemp Clin Dent 2011;2(2):98-101.
- ⁴³ Blumenshine SL., Vann WF., Gizlice Z., Lee JY., Children's school performance :Impact of general and oral health. J.Public Health Dent 2008;68(2):82-7.
- ⁴⁴ Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. Propuesta de Plan Regional Decenal sobre Salud Bucodental. 138 Sesión del Comité Ejecutivo. Washington, DC: OPS/OMS; 2006.
- ⁴⁵ Irigoyen C. M E, Zepeda Z. M A, Sánchez P. L, Luengas A. I, Acosta G. E. Caries dental y edad de inicio del aseo bucal en un grupo de preescolares de bajo nivel socioeconómico en el sur de la Cd. de México. Rev Cienc Clín 2007; 8(1): 12-19.
- ⁴⁶ Agreda, 2008; García, 2009; Smutkeeree, 2011
- ⁴⁷ Katz, S.JL Mac Donald y GK Stookey, 1983. Odontología Preventiva en Acción, México D.F Ed. Médica Panamericana
- ⁴⁸ Federation Dentaire Internationale. Review of methods of identification of high caries risk groups and individuals. Int Dent J 1988; 38:177-89.
- ⁴⁹ Hamada S, Ooshima T. 1975. Production and properties of bacteriocins (mutacins) from *Streptococcus mutans*. Arch Oral Biol. 20: 641-48.
- ⁵⁰ Sohn W, Burt BA, Sowers MR. 2006. Carbonated soft drinks and dental caries in the primary dentition. J Dent Res. 85(3): 262-6.
- ⁵¹ Pérez-Luyo A. Probióticos: Una nueva alternativa en la prevención de la caries dental? Rev Estomatol Herediana. 2008; 18(1):65-68.
- ⁵² Cildir, S. K., Germec, D., Sandalli, N., Ozdemir, F. I., Arun, T., Twetman, S., & Caglar, E. (2009). Reduction of salivary mutans streptococci in orthodontic patients during daily consumption of yoghurt containing probiotic bacteria. *The European Journal of Orthodontics*, 31(4), 407-411.

-
- ⁵³ Chinnappa, A., Konde, H., Konde, S., Raj, S., & Beena, J. P. (2013). Probiotics for future caries control: A short-term clinical study. *Indian Journal of Dental Research*, 24(5), 547.
- ⁵⁴ Karuppaiah, R. M., Shankar, S., Raj, S. K., Ramesh, K., Prakash, R., & Kruthika, M. (2013). Evaluation of the efficacy of probiotics in plaque reduction and gingival health maintenance among school children—A Randomized Control Trial. *Journal of international oral health: JIOH*, 5(5), 33.
- ⁵⁵ Echeverria, Ríos , Ortíz, 2013 Efecto de yougurt con probióticos sobre el crecimiento de *S. Mutans*, en saliva en niños de 3 y 4 años de un centro educacional de Trujillo 2012, *Bol. Asoc. Argent. Odontol. Niños*, 33(4), 13-18
- ⁵⁶ Nagarajappa, R., Daryani, H., Sharda, A. J., Asawa, K., Batra, M., Sanadhya, S., & Ramesh, G. (2015). Effect of Chocobar Ice Cream Containing Bifidobacterium on Salivary Streptococcus mutans and Lactobacilli: A Randomised Controlled Trial. *Oral health & preventive dentistry*, 13(3), 213-218.
- ⁵⁷ Ashwin, D., Vijayaprasad, K. E., Taranath, M., Ramagoni, N. K., Nara, A., & Sarpangala, M. (2015). Effect of probiotic containing ice-cream on salivary mutans streptococci (SMS) levels in children of 6-12 Years of Age: A randomized controlled double blind study with six-months follow up. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 9(2), ZC06.
- ⁵⁸ Srivastava, S., Saha, S., & Minti Kumari, S. M. (2016). Effect of Probiotic Curd on Salivary pH and Streptococcus mutans: A Double Blind Parallel Randomized Controlled Trial. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 10(2), ZC13.
- ⁵⁹ Norma Oficial Mexicana Nom-043-SSA2- 20059 , Servicios Básicos de Salud. Promoción y Educación para la Salud en Materia Alimentaria. Criterios para brindar orientación.
- ⁶⁰ Ghasempour M, Sefdgar SA, Moghadamnia AA, Ghadimi R, Gharekhani S, Shirkhani L. Comparative study of Kefir yogurt drink and sodium fluoride mouth rinse on salivary mutans streptococci. *J Contemp Dent Pract*. 2014;15:214-17.