



Ciencia Odontológica

ISSN: 1317-8245

revcienciaodontolog@gmail.com

Universidad del Zulia

Venezuela

Aguilera Galaviz, Luis Alejandro; Padilla, María Patricia; Frausto Esparza, Silverio; Aceves Medina, María del Carmen; Muños Escobedo, Jesús; Aceves Flores, Antonio; Duarte Inguanzo, Sergio; Aguilar Rodríguez, Rafael; Salaices Guillén, Eduardo

Uso del cariograma en la determinación de niveles de riesgo de caries dental en escolares de una población urbana de Zacatecas, México

Ciencia Odontológica, vol. 2, núm. 1, enero-junio, 2005, pp. 47-62

Universidad del Zulia

Maracaibo, Venezuela

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=205217240005>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Uso del cariograma en la determinación de niveles de riesgo de caries dental en escolares de una población urbana de Zacatecas, México

The Use of Cariogram in Caries Risk Level Determination in Schoolchildren in Zacatecas, Mexico

Luis Alejandro Aguilera Galaviz^{1*}, Ma. Patricia Padilla¹, Silverio Frausto Esparza², Ma. del Carmen Aceves Medina¹, Jesús Muños Escobedo¹, Antonio Aceves Flores¹, Sergio Duarte Inguanzo², Rafael Aguilar Rodríguez¹ y Eduardo Salaces Guillén¹

1. Instituto de Investigaciones Odontológicas.
2. Especialidad en Odontopediatría. Unidad Académica de Odontología. Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

Resumen

Introducción: Existen herramientas que permiten evaluar el riesgo a caries dental, considerando factores como la dieta, la experiencia de caries dental, parámetros fisiológicos del huésped, la flora microbiana y la ingesta de carbohidratos. **Objetivo:** Determinar los niveles de riesgo de caries dental utilizando el cariograma en una población escolar. **Materiales y Métodos:** Se estudiaron 150 niños de 10 a 13 años de edad, seleccionados aleatoriamente de una escuela primaria en una zona urbana de Zacatecas, México. Se recolectaron muestras de saliva para determinar: UFC de *S. mutans* y *Lactobacillus*; capacidad buffer y tasa de flujo salival. Para la evaluación clínica se utilizó el índice CPOD y el IHOS. Mediante un cuestionario se recolectó información referida a la ingesta de carbohidratos y uso de agentes fluorados. Los datos de cada paciente fueron incorporados al software para la determinación de los niveles de riesgo. **Resultados:** El índice CPOD promedio fue 1.55 ± 1.8 dientes, el 45% de los niños estaban libres de caries. De acuerdo con el cariograma el 50% presentó bajo riesgo de caries y solamente 8.66% alto riesgo. **Conclusiones:** El Cariograma es una herramienta para la prevención, control y seguimiento en pacientes libres de caries dental o afectados por la enfermedad.

Palabras clave: Cariograma, caries dental, riesgo de caries.

Abstract

Introduction: There are new tools to evaluate caries risk, considering several factors like diet, caries experience, the physiology profile of host, microbial flora and carbohydrate ingestion. **Objective:** To determine risk level for caries development using the Cariogram. **Methodology:** A total of 150 school children from 10-13 years of age were selected at random, from an elementary school in the Zacatecas, Mexico, urban zone. Saliva samples were collected and tested using the microbiological test to determine *S. mutans* and *Lactobacillus* ufc, saliva flow rate, buffer capacity and clinical evaluation for dental health (DMFT and SIP). **Results:** The average of the DMFT was 1.55 ± 1.8 . The 45% of population evaluated was caries free. According with the Cariogram, the caries risk groups high and moderate is higher is male. For the whole sample, 50% are in low risk for caries development and 8.66% is located in a high risk, according with the Cariogram. **Conclusion:** The Cariogram be used for prevention in healthy patients and for monitoring in the case of patients with caries or with predisposition.

Key words: Cariogram, dental caries, caries risk development.

Recibido: 09-03-05 / **Aceptado:** 13-06-05

Introducción

Las enfermedades crónicas como la diabetes, padecimientos cardiovasculares, autoinmunes y algunas enfermedades infecciosas como la malaria, tuberculosis, paludismo y SIDA ocupan un lugar especial en las prioridades que en materia de salud se implementan en el mundo; el cambio en los patrones de las enfermedades nos demuestra, que en la mayoría de los casos la aparición de éstas, se encuentra ligada a los estilos de vida y los patrones de alimentación¹.

En el caso de la salud bucal, el reporte de la Organización Mundial de la Salud en su edición 2003¹, menciona que la caries y la enfermedad periodontal son consideradas como problemas de salud importantes por su alta prevalencia e incidencia, el impacto que tiene en la comunidad como consecuencia de la presencia de dolor, reducción de la función masticatoria y el alto costo de los tratamientos dentales. De acuerdo con el reporte antes mencionado, en el caso de Canadá y Estados Unidos de Norteamérica, el promedio del CPOD para la población de 12 años de edad

varía de 1.2 a 2.6, este valor de CPOD se considera bajo; en el caso de México, el valor promedio del CPOD varía de 2.7 a 4.4 considerado moderado.

El estudio de la población infantil considerando los diferentes factores que intervienen en la etiología de la caries dental: bacteriológicos, experiencia de caries, nivel de higiene oral, capacidad buffer de la saliva entre otros, permiten categorizar cuáles de ellos se encuentran en bajo, moderado o alto riesgo². Sin embargo, los patrones de alimentación y el estado nutricional del individuo, constituyen componentes importantes en el desarrollo de esta enfermedad, ya que un estado nutricional deficiente en edades tempranas afecta el desarrollo de los dientes, adicionalmente dietas ricas en carbohidratos, sumados al componente bacteriano, favorecen el desarrollo de caries dental y de enfermedad periodontal. Por otra parte, la experiencia que se tiene a partir de la implementación de programas de fluoración del agua y utilización de leche o sal suplementada con flúor, permite afirmar que un suministro adecuado de flúor en la alimentación representa un factor protector para el desarrollo de caries dental³.

Para evaluar el riesgo de desarrollo de caries dental Bratthall y col.⁴ en 1997, crearon el Cariograma, un programa para computadora, que combina varios factores involucrados en el desarrollo de caries dental, dando como resultado una interpretación individual del riesgo a caries dental^{5, 6}. El cariograma evalúa una parte importante de los elementos relacionados con la caries y sus interacciones, de tal manera que permite calcular la probabilidad de desarrollar la enfermedad, se puede observar la interacción entre los componentes del cariograma y de esta forma permite establecer programas de intervención en salud bucal para evitar la aparición de nuevas lesiones. El resultado del cariograma se muestra gráficamente en un diagrama de torta, de esta forma se puede ver cada uno de los elementos y sus interacciones, y definir cual o cuales de ellos son los que están contribuyendo en mayor o menor medida con el desarrollo y presencia de la caries dental⁷.

Los factores relacionados con la caries dental que el cariograma toma en consideración son los siguientes: flora microbiana en este caso *S. mutans* y *Lactobacillus*, la frecuencia de la dieta, el contenido de carbohidratos, la experiencia de caries, la acumulación de placa, aplicación de fluoruros, capacidad buffer de la saliva y la tasa de flujo salival. La combinación de estos permite determinar la oportunidad de evitar la aparición de nuevas

lesiones. Cada uno de los elementos es representado con un color diferente facilitando la interpretación y la identificación de los factores a modificar⁴.

En la Unidad Académica de Odontología de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México, se han realizado durante más de 20 años actividades encaminadas a detectar los problemas de salud bucal en la población, con un enfoque preventivo y educativo, haciendo énfasis en la población infantil, estableciendo programas de intervención en las poblaciones afectadas y de mantenimiento en la población libre de caries, aplicados en los centros de atención odontológica de los jardines de infancia y en la Clínica de la Especialidad en Odontopediatría. Adicionalmente, se han estandarizado pruebas que permiten determinar algunos parámetros relacionados con el riesgo de desarrollo de caries dental.

El propósito de este estudio fue determinar los niveles de riesgo de caries dental utilizando el cariograma en una población de escolares de una zona urbana en Zacatecas, México.

Materiales y métodos

Muestra

Mediante procedimientos de muestreo aleatorio simple se incluyeron en el estudio 150 niños de una población total de 534 alumnos, pertenecientes a una escuela de educación primaria, ubicada en la zona urbana de la Ciudad de Zacatecas, México; con una edad media de 11.26 ± 0.77 años (mín.=10 máx.=13 años), de los cuales 45.4% correspondió al género femenino y 54.6% al masculino. Se realizó una reunión con los padres de familia para explicar el proyecto y sus objetivos, al final de la reunión se les proporcionó una síntesis escrita con los objetivos; los padres firmaron un informe de consentimiento para la participación de los niños en el estudio según los principios de la declaración de Helsinki.

Se excluyeron aquellos niños que habían recibido durante dos meses previos al estudio jarabes o suspensiones con alto contenido de carbohidratos, fármacos que interfieren en la secreción salival.

Determinación del número de dientes cariados perdidos y obturados e índice de higiene oral simplificado

El examen clínico fue realizado por 4 odontólogos de la práctica general. Antes de realizar el estudio, los examinadores fueron entrenados y calibrados en una muestra de 10 niños. La concordancia inter e intra

examinador fue determinada utilizando el coeficiente de Kappa; el valor de concordancia varió de 85% a 95%.

El examen clínico fue realizado con los pacientes acostados utilizando una lámpara frontal de luz halógena, un espejo bucal plano y explorador en condiciones adecuadas de esterilidad, se determinó el CPOD de acuerdo con los criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud⁸. De igual forma se determinó el Índice de Higiene Oral Simplificado de acuerdo con los criterios establecidos por Green y Vermillion⁹.

Determinación de ufc de *Streptococcus mutans* en saliva

Para la determinación de las unidades formadoras de colonia por mililitro (ufc/mL) de *S. mutans* en saliva se utilizó el kit Dentocult[®] SM (Orion Diagnostica, Finlandia), de acuerdo con las indicaciones del fabricante, se incorporó un disco impregnado con bacitracina, dentro del tubo que contiene el medio de cultivo selectivo para *S. mutans*. Utilizando la tira de prueba de Strip mutans se frotó sobre el dorso de la lengua 10 veces, para impregnarla de saliva, posteriormente se retiró manteniendo los labios semicerrados para eliminar restos de saliva, se colocó la tira dentro del tubo con el medio de cultivo, cerrando el tubo con poca presión. Se incubó a 37°C durante 48 horas. Después del tiempo de incubación, se retiró la tira del tubo con el medio de cultivo y se dejó secar. Los resultados de la tira posteriormente se compararon con la muestra de valoración siguiendo las instrucciones del fabricante.

Determinación ufc de Lactobacilos en saliva

Para la determinación de la concentración en ufc/mL de *Lactobacillus* sp. en saliva se utilizó el Kit Dentocult[®] LB (Orion Diagnostica Finlandia), una vez que se estimuló la secreción de saliva masticando una cápsula de parafina, se colectó en un tubo de ensayo estéril y se impregnó el medio de cultivo selectivo para Lactobacilos con la saliva por ambos lados, se incubó durante cuatro días a 37°C y posteriormente se tomó la lectura de acuerdo con las características de las colonias y se determinó la concentración en ufc/mL, comparando el crecimiento bacteriano del cultivo con los esquemas proporcionados por el fabricante.

Capacidad buffer y tasa de flujo salival

Para la determinación de la capacidad amortiguadora de la saliva se les recomendó a los pacientes no tomar alimentos una hora antes de la toma

de muestra, se les proporcionó una cápsula de parafina que masticaron durante 5 minutos para estimular la secreción salival recolectando la saliva en un tubo cónico graduado y estéril. Posteriormente se tomaron 200 µL de saliva para determinar la capacidad amortiguadora utilizando Dentobuff® Strip (Orion Diagnostica, Finlandia) los resultados de la tira reactiva fueron codificados de acuerdo con las instrucciones del fabricante: azul = alta Código 0, verde = moderada Código 1, amarillo = baja Código 2.

Encuesta sobre hábitos alimenticios y uso de agentes fluorados

Se realizó una encuesta nutricional para determinar el número de veces que el individuo ingiere alimentos por día y las características de los alimentos que se consumen, haciendo énfasis en aquellos cuyo contenido de carbohidratos es alto, como refrescos, caramelos, gomas de mascar, etc. En la misma encuesta se les preguntó sobre el uso de pasta con fluoruro, enjuague bucal y si habían recibido aplicaciones tópicas de flúor. De igual forma se obtuvo información sobre padecimientos relacionados con el estado de salud general del individuo.

Cariograma: Para crear el perfil de riesgo a caries, los datos recolectados de cada paciente se codificaron de acuerdo con las instrucciones del software y se introdujeron en el programa. El resultado fue expresado en porcentaje de riesgo para el desarrollo de caries dental⁴.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos de los índices de caries y de higiene así como los resultados de las pruebas microbiológicas y tasa de flujo salival y capacidad buffer de la saliva se codificaron y se registraron en una hoja de Excel. Se aplicó el método de análisis de varianza y los datos de las variables se expresaron en términos de la media para graficarse en tablas de frecuencia. El análisis se realizó utilizando el análisis de varianza (ANOVA) con el programa Epinfo 6.0 a un nivel de significancia $p < 0.05$.

Resultados

El porcentaje de distribución del número de dientes afectados (CPOD) en la población estudiada es mostrada en la Tabla 1, observándose que los niños libres de caries representan la mayor proporción. El promedio de dientes afectados en el total de escolares estudiados de Zacatecas fue de

1.88, con un valor de 1.28 para el género masculino y 1.88 para el género femenino.

Tabla 1.
Distribución porcentual de escolares según número de dientes afectados.

CPOD	N	%
0	67	44.7
1	21	14.0
2	18	12.0
3	17	11.3
4	16	10.7
5	11	7.3
Total	150	100

CPOD: Número de dientes afectados.

De acuerdo con la encuesta sobre hábitos alimenticios, la totalidad de los niños reportan el consumo de dulces, caramelos y golosinas que contienen un alto contenido de carbohidratos, además de la frecuencia en el consumo de esta es alta, ya que mencionan que lo hacen durante todo el día y se incrementa a las horas en las que ven televisión.

Los valores del índice de higiene oral simplificado estuvieron distribuidos en la población estudiada de la siguiente manera: 73.3% presentaron el grado 2, 18.7% grado 1 y el 7.3 grado 3. En la Tabla 2 se puede observar que a mayor IHOS se incrementa el CPOD; el análisis estadístico de estos resultados demuestra una relación entre la acumulación de placa y la experiencia de caries con un valor de significancia $p = 0.001489$, a 0.05.

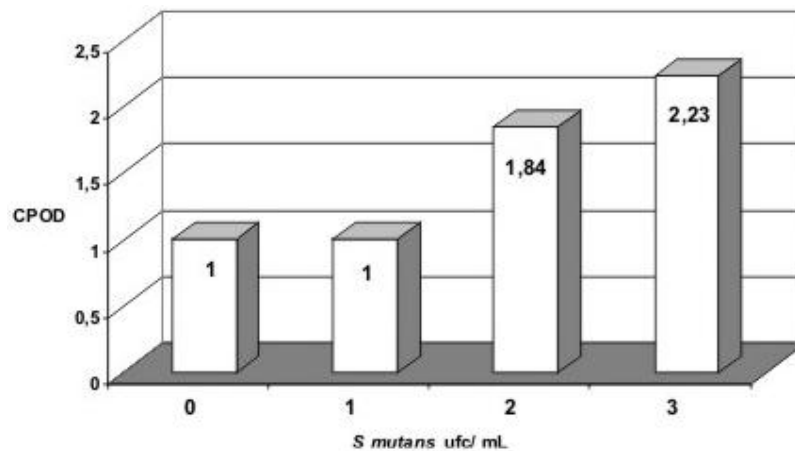
Tabla 2.
Índice de higiene oral simplificado
según promedio de dientes afectados.

ÍHOS	N	%	CPOD Media (± DE)
0	0	-	-
1	28	19	1.00 (±1.51)
2	111	74	1.58 (±1.79)
3	11	7	2.73 (±2.05)
Total	150	100	

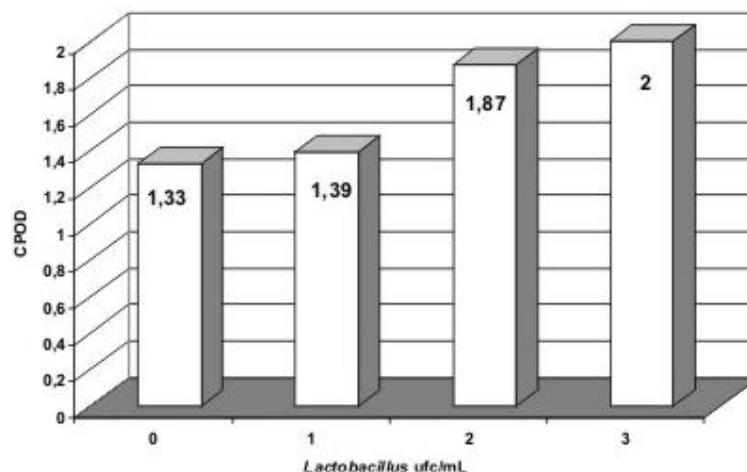
ANOVA $p = 0.001489$ $\alpha 0.05$. ÍHOS: Índice de higiene oral simplificado

Como ya se ha señalado un parámetro importante para el desarrollo de caries es la capacidad amortiguadora de la saliva y por supuesto, la experiencia de caries juega un papel importante en la subsecuente aparición de lesiones, de tal forma que se analizó esta relación para determinar si en este grupo de estudio representa un factor determinante; los niños que presentaron una capacidad amortiguadora dentro de los parámetros normales (código 1) presentaron un índice CPOD mayor 1.88 comparado contra aquellos en los que la capacidad amortiguadora fue alta (código 0) con un valor promedio de 1.54, sin embargo no existe asociación estadísticamente significativa ($p = 0.4893$, a 0.05). Del total de la muestra solamente 8 niños tuvieron una capacidad amortiguadora alta, el resto se encontró dentro de los valores normales.

En el caso de la relación entre el CPOD y las ufc de *S. mutans* existe una diferencia significativa (ANOVA $p = 0.00134$; a 0.05) entre los niños que presentaron más de 10^6 ufc/mL en saliva y aquellos en los que la concentración de bacterias fue menor, ya que en aquellos en la que el valor de la media del CPOD es menor las ufc de *S. mutans* están por debajo de 10^6 ufc/mL, como se observa en la [Figura 1](#).



Para determinar la relación entre la presencia de *Lactobacillus* y caries dental, utilizando el valor de la media del CPOD, se estableció una relación con las ufc/mL de *Lactobacillus sp.* en saliva, en la [Figura 2](#) se observa que aquellos que presentaron un valor mayor a 10^6 ufc/mL presentaron un índice CPOD igual a 2 y los que presentaron valores de 10^3 ufc/mL, el índice fue de 1.33 en promedio, estas diferencias fueron estadísticamente significativas ($p = 0.037606$; a 0.05)



En relación con la probabilidad de desarrollo de caries dental, de acuerdo con los resultados del cariograma, se evaluaron en forma individual los resultados y se agruparon de acuerdo al riesgo en 4 categorías tomando en cuenta los resultados del software cariograma y la interpretación de los cariogramas: grupo 1: Sin riesgo, con una probabilidad de desarrollo de caries entre 0-20%; grupo 2: bajo riesgo con probabilidad de riesgo del 21 al 60%; grupo 3: con moderado riesgo;

probabilidad del 61 al 80% de riesgo y el grupo 4: alto riesgo del 80 al 100 de probabilidad de riesgo. La Tabla 3, permite observar que la gran mayoría de los individuos estudiados se encuentra con bajo o ningún riesgo de caries dental según los resultados del cariograma.

Tabla 3.
Distribución de niveles de riesgo a caries dental aplicando el cariograma en escolares según género.

Niveles de riesgo (%)	Masculino N (%)	Femenino N (%)	Total N (%)
Sin riesgo (0-20)	29 (19.4)	17 (11.3)	46 (30.7)
Bajo (21-60)	36 (24.0)	39 (26.0)	75 (50.0)
Moderado (61-80)	11 (7.3)	5 (3.3)	16 (10.6)
Alto (81-100)	6 (4.1)	7 (4.6)	13 (8.7)
Total	82 (54.7)	68 (45.3)	150 (100)

Discusión

Se estudiaron algunos de los factores relacionados con la caries dental en 150 niños de edad escolar, los resultados de esta investigación muestran, que el 44.66% de los niños analizados están libres de caries, y el promedio de CPOD es igual a 1.88, por lo que se encuentran por debajo a lo reportado por la OMS¹.

Los resultados obtenidos en esta investigación concuerdan con la idea de que en la actualidad el concepto de la práctica odontológica deberá de centrarse en el concepto de una Odontología Mínimamente Invasiva, con un enfoque en el mantenimiento de las estructuras dentales sanas, promoviendo la atención odontológica preventiva y el establecimiento de programas que promuevan la salud bucal y se complementen con una alimentación adecuada.

Otro factor importante es el relacionado con la atención odontológica, ya que uno de los principales problemas en el consultorio dental, es el dedicar una parte importante del tiempo a reemplazar tratamientos anteriores, como consecuencia de la aparición de nuevas lesiones con caries o fallas en el tratamiento como consecuencia de los hábitos del paciente¹⁰. En nuestro trabajo encontramos que uno de los principales factores relacionados con caries, fue la acumulación de placa por falta de higiene de acuerdo con el IHOS, esto unido al factor aditivo de una alimentación

rica en carbohidratos según lo informado en las encuestas sobre hábitos alimenticios.

La dieta tiene un efecto local en la salud bucal, primeramente en la integridad de los dientes, pH, composición de la saliva y placa dentobacteriana, por lo que la alteración de los componentes de la dieta influyen la presencia de caries, la caries regularmente se asocia al consumo de carbohidratos y la frecuencia, sin embargo la relación entre las bacterias productoras de caries y la ingesta de los mismos, no presenta en la mayoría de los estudios una relación lineal, y la frecuencia de caries difiere entre individuos, de ahí, que el efecto cariogénico del consumo de carbohidratos, es más potente en aquellas personas con higiene deficiente y sin exposición a fluoruros, que en aquellas en las que los niveles de *S. mutans* son altos ¹¹. Sin embargo en el caso anterior no se considera la participación de la flora bacteriana en el metabolismo de los carbohidratos y la producción de ácido como en el presente estudio, ya que este es el mecanismo principal en la producción de caries. De la misma forma se ha demostrado que la adición de flúor en la leche, sal, la aplicación tópica de fluoruros o uso de enjuagues que lo contengan disminuye considerablemente la concentración de ácido láctico en la placa dental de niños con higiene dental deficiente, por lo que se ha asociado con un efecto protector, por su actividad bacteriostática, amortiguador y la intervención en los procesos de remineralización del diente¹².

Aun y cuando en nuestro estudio la relación entre caries y capacidad amortiguadora de la saliva no obtuvo significancia estadística, es importante resaltar que la disminución del pH, interfiere con el proceso de remineralización de los dientes, y que la función de la saliva no reduce el mantenimiento del pH, dentro de su contenido, existen otros componentes que controlan el crecimiento de los microorganismos presentes en la placa como las enzimas que actúan sobre las bacterias privándolas de Fe^{+2} o sobre los componentes de la pared celular de las bacterias, posee una acción hidrodinámica que favorece la eliminación de residuos en las estructuras de la boca y por supuesto el contenido de anticuerpos y sustancias aglutinantes que favorecen la eliminación de microorganismos, entre ellos los relacionados con la caries. De la misma forma un pH fisiológico permite que el flúor proveniente de la ingesta de agua, sal o los fluoruros en la pasta dental o enjuagues bucales, inhiban el crecimiento de la flora, interfieren con el crecimiento y metabolismo de los microorganismos y favorezca la remineralización de los dientes¹³.

Los niveles de *S. mutans* encontrados en nuestro grupo de estudio, es un factor determinante para la presencia y desarrollo de caries dental; el nivel de significancia estadística, entre el CPOD y los niveles superiores a 10^6 ufc/mL, permite aseverar que es un componente esencial en el desarrollo de caries por lo que la reducción en el número de microorganismos presentes en placa favorecen el control y la prevención de la caries. Una de las propuestas para reducir los niveles de *S. mutans* es la utilización de enjuagues con clorhexidina, ya que estudios en adultos demuestran que su utilización y una adecuada profilaxis, tienen un efecto erradicador de *S. mutans* y *sobrinus* ¹⁴. Sin embargo la utilización de antisépticos o antimicrobianos deberá de ser sujeta de más investigaciones, tomando en cuenta la complejidad de las relaciones microbianas en el ambiente bucal, ya que la erradicación de estas especies en niños, pudiera potenciar la proliferación de flora oportunista y producir otras patologías, por lo tanto es preferible mantener niveles bajos de estas bacterias mediante la eliminación mecánica de la placa y la utilización de un agente bacteriostático como el flúor.

Estudios a largo plazo han demostrado que los niños sin caries que mantienen niveles bajos de *S. mutans* disminuyen el riesgo de desarrollo de caries dental y por el contrario la presencia de altos niveles de *S. mutans* incrementan el riesgo¹⁵. De la misma forma en niños menores de tres años, con niveles bajos de *S. mutans* sometidos a cepillado suave presentan menor riesgo de desarrollo de caries dental y permanecen libres de caries¹⁶.

La relación entre los niveles de *Lactobacillus* y el CPOD fue significativa para nuestro grupo de estudio, sobre todo en aquellos niños en los que la ingesta de carbohidratos es alta, o con una mayor frecuencia, ya que la ingesta alta de carbohidratos y una excesiva frecuencia en su ingestión, contribuye a la disminución del pH de la saliva y favorece el crecimiento de este microorganismo, como consecuencia representa un factor de riesgo en el desarrollo de caries. Investigaciones enfocadas en este microorganismo señalan que una disminución en las concentraciones de *Lactobacillos* favorece la recuperación del pH fisiológico y con este el proceso de remineralización¹⁷. De la misma forma los niveles de *Lactobacillus* y *S. mutans* pueden utilizarse como un indicador para valorar el riesgo de desarrollo de caries junto con otros parámetros como la prueba de Snyder utilizando modelos matemáticos de correlación o asociación entre estas variables².

Finalmente, la utilización del cariograma puede ser considerada como una herramienta de gran utilidad para medir el riesgo de desarrollo de caries dental, permite mostrar en forma gráfica las relaciones entre algunos de los componentes más importantes que intervienen en el desarrollo de la caries dental; mediante la representación gráfica del cariograma es posible explicar al paciente cuáles son las variables a modificar, permite al clínico establecer medidas preventivas, correctivas y pronósticos con mayor precisión para los pacientes, hacer un seguimiento de algunos de los factores que intervienen en la caries dental y sobre todo fortalecer el juicio clínico mediante la realización de mediciones de variables como la presencia de microorganismos y el estado fisiológico de los pacientes.

Agradecimientos

Al Dr. Douglas Brathall de la Facultad de Odontología en Malmö Suecia, por facilitarnos el programa "Cariograma" y la orientación para la realización de este proyecto de investigación. A los estudiantes de 4°, 5° y 6° grado de educación primaria de la Escuela General Enrique Estrada en la ciudad de Zacatecas, México y especialmente a los padres de familia, directivos y docentes de esta institución educativa por facilitarnos los espacios para el trabajo de campo y el manejo de los niños.

* Autor para la correspondencia. Luis A. Aguilera Galaviz. Homobono Guzmán #101, Ave. Quebradilla, Colonia Caminera. Zacatecas, Zac. México. CP. 98045. Tel. (0052) 492 922 20 82. E-mail: aguileragalaviz@hotmail.com

Referencias

1. Petersen P E. The World Oral Health Report 2003. Continuous improvement of oral health in the 21st century – the approach of the WHO Global Oral Health Programme. 2003 World Health Organization.
2. Sánchez Pérez L, Acosta Gio AE, Méndez Ramírez I. A cluster analysis model for caries risk assessment. Arch Oral Biol 2004 49(9): 719-725.
3. Moynihan P, Petersen PE. Diet, nutrition and the prevention of dental diseases. Public Health Nutr. 2004.7(1A): 201-206.

4. Bratthall D, Hänsel Peterson G, Stjenswärd JR. Cariogram Manual: a new interactive way of illustrating the interaction of factors contributing to the development of dental caries. Förlagshuset Gothia Stockholm Sweden. 1997.
5. Hänsel Peterson G, Carlsson P, Bratthall D. Caries risk assessment: a comparison between the computer program "Cariogram" dental student and dental instructors. Eur J Dent Educ. 1998. 2: 184-190.
6. Hänsel Peterson G, Bratthall D. Caries risk assessment: a comparison between the computer program "Cariogram" dental hygienists and dentist. Swe Dent J. 2000. 24: 129-137.
7. Hänsel Peterson G, Twetman S, Bratthall D. Evaluation of a computer program for caries risk assessment in schoolchildren. Caries Res. 2002. 36: 327-340.
8. Oral Health Survey Basic Methods (1997) World Health Organization.
9. Green JC, Vermillion JR (1964). Desimplified Oral Index. JADA. 68:7-13.
10. Ericson D, Kidd E, McComb D, Mjor I, Noack MJ. Minimally invasive dentistry- concepts and techniques in cariology. Oral Health Prev Dent. 2003; 1(1): 59-72.
11. Touger Dekker R, van Loveren C. Sugar and Dental Caries. Am J Clin Nutr. 2003.78: 881S-892S.
12. Engström K, Sjöström I, Petersen LG, Twetman S. Lactic acid formation in supragingival dental plaque after schoolchildrens intake of fluoridated milk. Oral Health Prev Dent. 2004; 2(1): 13-17.
13. Lynch RJ, Navada R, Walia R. Low levels of fluoride in plaque and saliva and their effects on The demineralization and remineralisation of enamel; role of fluoride toothpastes. Int Dent J. 2004; 54(5supple1): 304-309.
14. Nomura Y, Takeuchi H, Kaneko N, Matin K, Iguchi R, Toyoshima Y, Kono Y, Ikemi T, Imai S, Nishizawa T, Fukushima K, Hanada N. Feasibility of eradication of mutans streptococci from oral cavities. J Oral Sci. 2004; 46(3): 179-183.
15. Kopycka-Kedzierawski DT, BillingsRJ. A longitudinal study of caries onset in initially caries-free children and baseline salivary mutans streptococci levels: a Kaplan-Meir survival analysis. Community Dent Oral Epidemiol. 2004; 32(3): 201-209.

16. Seon WK, Cheng E, Wan V. Effects of oral health education and tooth-brushing on mutans streptococci infection in young children. *Pediatr Dent.* 2003; 25(3): 223-228.

17. Morinushi T, Murayama M, Kinjyo S. Mutans streptococci, lactobacilli in saliva and acidity from organism in dental plaque: changes after restorative treatment. *J Clin Pediatr Dent.* 2004; 28(4): 327-332.