

Factores de riesgo para caries con base en una adaptación del Cariogram® en niños de tres a cuatro años

Risk factors for caries based on an adaptation of Cariogram® in children of ages three to four

Carlos Oviedo¹, Liyeth Ramírez¹, Jason Fernando Burbano¹,
Judy Villavicencio¹✉

¹ Universidad del Valle, Cali, Colombia.



✉ Universidad del Valle, Cali, Colombia, Dirección: Cl. 13 # 100-00, Edificio 132 Campus San Fernando. Teléfono: +57 2 5542469. Correo electrónico: judy.villavicencio@correounivalle.edu.co

Recibido: 20 de septiembre del 2017 Aprobado: 15 de noviembre del 2017 Disponible en línea: 1 de enero del 2018

Cómo citar este artículo: Oviedo C, Ramírez L, Burbano J, Villavicencio J. Factores de riesgo para caries con base en una adaptación del Cariogram® en niños de tres a cuatro años. Rev Nac Odontol. 2018;14(27), enero 2018. doi: <https://doi.org/10.16925/od.v14i27.2342>

Resumen

Objetivo: describir los factores de riesgo para caries dental con base en una adaptación del Cariogram® en niños de tres y cuatro años de edad.

Materiales y métodos: se realizó un estudio descriptivo de tipo transversal en el que se utilizó la línea de base de un proyecto homólogo al presente estudio, el cual incluyó 120 niños de tres y cuatro años. La información se ingresó en el *software* Cariogram®, con base en las variables: experiencia de caries, enfermedades relacionadas, uso de flúor, contenido y frecuencia de dieta, secreción salival, capacidad *buffer*, índice de placa bacteriana (IPB) y conteo de unidades formadoras de colonias (UFC) de *Streptococcus Mutans* (*S. Mutans*). Se cuantificó el riesgo de caries para cada participante, expresado por el *software* como “probabilidad de evitar caries”.

Resultados: se obtuvo un promedio de probabilidad de evitar caries del 71,2% para todos los niños de la muestra. Las frecuencias para los rangos de riesgo para caries se distribuyeron en alto (22%), moderado (27%) y bajo riesgo (69%). Un 35,6% de la muestra presentó un índice de dientes cariados, obturados y extraídos por encima de la media poblacional (1,86). Para el grupo de alto y moderado riesgo, los valores desfavorables más frecuentes fueron la experiencia pasada de caries e IPB alto. El factor desfavorable más frecuente para el grupo de bajo riesgo fue el de IPB elevado en un 15%.

Conclusión: se observó un riesgo de caries bajo para más de la mitad de la muestra. Los valores desfavorables más comunes en el grupo de alto riesgo fueron experiencia pasada de caries por encima de la media poblacional en todos los participantes y un alto IPB.

Palabras clave: caries dental, Cariogram®, caries en niños, riesgo de caries.

Risk factors for caries based on an adaptation of Cariogram® in children of ages three to four

Abstract

Objective: To describe the risk factors for dental caries based on an adaptation of the Cariogram® in children of ages three to four.

Materials and methods: A descriptive cross-sectional study was carried out in which the baseline of a homologous project was used, and which studied 120 children of ages three to four. The information was put into the Cariogram® software, based on the following variables: caries experience, related diseases, use of fluoride, eating frequency and diet, salivary secretion, buffer capacity, Plaque index (PI) and number of colony-forming units (UFC) of *Streptococcus Mutans* (*S. Mutans*). The risk of caries was found for each participant, and expressed by the software as “probability of avoiding caries”.

Results: An average probability of 71,2% for avoiding caries was obtained in all the children of the sample. The frequencies for risk ranges for caries were distributed in high (22%), moderate (27%), and low risk (69%). 35,6% of the sample presented decayed, filled and extracted teeth above the population’s average (1,86). The high and moderate risk groups’ most frequent adverse values were past caries experience and high PI. The most frequent disadvantageous variable for the low risk group was a high PI (15%).

Conclusion: More than half of the sample presented low caries risk. The most common values for the high-risk group were past caries experiences above the population mean in all its members and a high PI.

Keywords: dental caries, Cariogram®, caries in children, caries risk.

Fatores de risco de cárie com base em uma adaptação do Cariogram® em crianças de três a quatro anos

Resumo

Objetivo: descrever os fatores de risco de cárie dentária com base em uma adaptação do Cariogram® em crianças de três e quatro anos de idade.

Materiais e métodos: realizou-se um estudo descritivo transversal no qual se utilizou a linha de base de um projeto homólogo ao presente estudo, que incluiu 120 crianças de três e quatro anos. As informações foram inseridas no *software* Cariogram®, com base nas seguintes variáveis: experiência de cárie, doenças relacionadas, uso de flúor, conteúdo e frequência de dieta, secreção salivar, solução tampão, índice de placa bacteriana (IPB) e contagem de unidades formadoras de colônias (UFC) de *Streptococcus Mutans* (*S. Mutans*). O risco de cárie foi quantificado para cada participante, expresso pelo *software* como “probabilidade de evitar cárie”.

Resultados: obteve-se uma probabilidade média de evitar cárie de 71,2% para todas as crianças da amostra. As frequências das faixas de risco de cárie foram distribuídas em risco alto (22%), moderado (27%) e baixo (69%). 35,6% da amostra apresentou um índice de dentes cariados, obturados e extraídos acima da média da população (1,86). Para o grupo de risco alto e moderado, as variáveis desfavoráveis mais frequentes foram a experiência passada de cárie e o IPB alto. O fator desfavorável mais frequente para o grupo de risco baixo foi o IPB elevado em 15%.

Conclusão: observou-se um risco baixo de cárie para mais da metade da amostra. As variáveis desfavoráveis mais comuns no grupo de alto risco foram a experiência passada de cárie acima da média populacional em todos os participantes, e o IPB alto.

Palavras-chave: cárie dentária, Cariogram®, cárie em crianças, risco de cárie.



I. Introducción

La caries dental es la enfermedad con mayor prevalencia a nivel mundial [1, 2]. Afecta funciones básicas del ser humano como, por ejemplo, la alimentación y la nutrición, y a su vez repercute en otras más complejas ligadas al aspecto psicosocial de cada individuo [2].

Se considera un proceso patológico de carácter multifactorial [3]. Esta enfermedad es el resultado de un desequilibrio bioquímico en el intercambio mineral entre el esmalte dental y la saliva. Los carbohidratos se utilizan como sustrato por los microorganismos en la cavidad oral, principalmente por el *S. Mutans* [4-5], de manera que se degradan en ácidos mediante el metabolismo microbiano. Dichos ácidos provocan un desbalance en el pH del medio y contribuyen a la desmineralización y degradación de los tejidos dentarios [6].

La formación de placa bacteriana es un proceso natural. Esta se define como una comunidad microbiana que se encuentra sobre la superficie dental, de modo que forma una biopelícula embebida en una matriz de exopolisacáridos de origen bacteriano y salival [7]. A pesar de esto, la presencia de microorganismos no es una condición suficiente para el desarrollo de la enfermedad.

En este proceso intervienen diversos factores como, por ejemplo, el estado inmunológico, la anatomía dental, las características físicas del esmalte, la calidad y la cantidad de saliva. Además de estos, se han considerado las condiciones socioeconómicas y culturales, los hábitos y las conductas de higiene oral, así como el acceso a bienes y servicios y el elevado consumo de carbohidratos simples [8].

El tratamiento de la caries representa un costo elevado para los servicios de salud, en especial en los países en vías de desarrollo [9]. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), un programa de salud oral debe incluir educación en hábitos de higiene en conjunto con actividades de prevención, restauración y atención de urgencias [10]. Se sugiere que las estrategias preventivas deben aplicarse de acuerdo con los criterios de diagnóstico de la actualidad, uno de los cuales y de los más usados es el Sistema Internacional de Detección y Evaluación de la Caries (ICDAS) [11].

El Índice CEO se refiere al promedio de dientes con caries avanzadas, dientes perdidos por caries y obturaciones. El Índice CEO para la población colombiana en la dentición temporal del total de

niños de tres años es de 1,86, y para los cinco años es de 2,83 [12].

En la actualidad, existen programas informáticos que analizan los factores de riesgo para la caries dental [13]. El Cariogram®, por ejemplo, es un *software* que ilustra de manera gráfica e interactiva el riesgo que tiene un individuo de presentar caries en el futuro. Expresa, de forma simultánea, en qué medida los diferentes factores etiológicos afectan el riesgo de caries para un paciente en particular. Sin embargo, el *software* no especifica una cantidad exacta de cavidades que se pueden o no presentar en el futuro. El *software* ilustra un escenario general de riesgo basado en lo que podemos esperar, dependiendo de la interpretación de la información disponible [14].

Este *software* considera 10 categorías de factores de riesgo que son: el escenario general, referente al país o región; el escenario particular, el cual es el grupo al que pertenece dentro del país o la región; la historia de enfermedades sistémicas, la experiencia de caries dental, la morfología y la composición de los tejidos dentarios, el contenido y la frecuencia de la dieta, la cantidad de biopelícula en la placa dental, la cantidad de *S. Mutans* en la biopelícula de la placa dental o saliva, el uso de flúor y la cantidad y capacidad *buffer* de la saliva [15].

El Cariogram® se ha utilizado en numerosas investigaciones que permiten identificar el nivel de riesgo de grupos focalizados, y se ha explorado su aplicación como herramienta para la adopción de conductas saludables. Así como el Cariogram® identifica los factores de riesgo individual, también provee sugerencias de estrategias para la prevención y el tratamiento de cada individuo analizado en este programa informático [15].

En razón a lo mencionado, el objetivo de este trabajo es describir los factores de riesgo para caries dental utilizando una adaptación del Cariogram® en niños entre tres y cuatro años de edad.

II. Materiales y métodos

Se realizó un estudio descriptivo de tipo transversal, para el cual se utilizó la línea de base del estudio de investigación “Efectos de un alimento enriquecido con probióticos a base de *Lactobacillus rhamnosus* GG sobre el recuento de *S. mutans* y *Lactobacillus sp* y la presencia de caries incipiente en niños de tres a cuatro años en Cali, Colombia”, con previo aval

del Comité de Ética de la Universidad del Valle, a través del Acta número 009-015.

La investigación se realizó de acuerdo con la declaración de Helsinki de 1964. Para la muestra se incluyeron 120 niños y niñas de tres y cuatro años que se encontraban vinculados en la jornada completa del Centro Zonal Ladera del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), Regional Valle del Cauca, entre el 2016 y el 2017.

Los participantes recibieron una evaluación diagnóstica de su condición clínica. En lo referente a presencia de lesiones de caries, se realizó el registro de los criterios ICDAS, los cuales se representan a través de los siguientes códigos: el código 0 hace referencia a diente sano, en el cual el diente no debe tener cambios detectables en la translucidez del esmalte después de secar durante cinco segundos; el código 1 significa el primer cambio visible del esmalte cuando está húmedo, no hay evidencia de cambio en el color atribuible a actividad cariosa pero después de secar el esmalte por cinco segundos se observa una opacidad cariosa; el código 2 es cambio visible en el esmalte dental; el código 3, la ruptura inicial del esmalte debido a caries sin dentina visible; el código 4 significa superficie no cavitada con una sombra subyacente de dentina; el código 5 se refiere a una cavidad detectable con dentina visible; y el código 6 a una cavidad detectable extensa con dentina visible [11].

Para presencia de placa bacteriana dos examinadores calibrados (Kappa intra-examinador 0,85 e interexaminador 0,72), realizaron los exámenes utilizando una unidad dental portable y una luz. El índice de placa bacteriana fue registrado de acuerdo con el índice modificado de Silness y Loe [16].

Una hora después del desayuno se realizó la toma de las muestras de saliva sin estimulación. El depósito debería estar entre 1 y 2 mL, en un tubo plástico cónico estéril de 50 mL marcado con el código del estudio para cada niño. Los niños no fueron cepillados antes de tomar la muestra. Los tubos se almacenaron en una nevera con baterías congeladas entre una y dos horas, a una temperatura de 2 a 8 grados centígrados; luego se transportaron al Laboratorio de Microbiología Oral de la Universidad del Valle, donde se procesaron inmediatamente y se realizó el análisis microbiológico y de PH/buffer.

A fin de medir el recuento de unidades formadoras de colonias (UFC) de *S. Mutans*, se usó Agar mitis salivarius con telurio y bacitracina (MSTB)

como medio selectivo de aislamiento [17]. Una muestra de saliva de 0,1 mL se diluyó con 0,9 mL de solución salina estéril. Se realizaron diluciones decimales de saliva de hasta 10^{-3} . Cada caja petri fue cultivada con 0,1 mL de muestra diluida previamente a 10^{-3} ; luego, se esparció de manera uniforme y las cajas petri se sellaron. El medio fue incubado mediante un sistema de anaerobiosis con una mezcla de 95% de N_2 , 5% CO_2 por 48 horas a 37 grados centígrados [18]. El número de UFC se multiplicó por el número de veces que la muestra se diluyó originalmente y se expresó como el número de unidades formadoras de colonias por mililitro de saliva UFC/mL.

El pH de la saliva se midió con un pH-metro en el laboratorio. La capacidad buffer de la saliva se obtuvo con la adición de ácido clorhídrico (HCL), en una relación de 1:3. Los valores finales de pH que se obtuvieron se evaluaron en los rangos con el fin de obtener los niveles de capacidad buffer de la saliva.

Además, se evaluaron la presencia de enfermedades sistémicas y el contenido de la minuta escolar. Se organizó la información recolectada en una base de datos con el fin de ingresarla en el *software* Cariogram® y realizar, luego, el análisis de los factores de riesgo para caries.

Los valores de experiencia de caries se ingresaron en el *software* de acuerdo con el valor del Índice CEO en niños de tres años, el cual para la población colombiana fue de 1,86, según el Estudio Nacional de Salud Bucal (ENSAB) IV del 2014 [12]. Los valores se asignaron desde el 0 hasta el 3 de la siguiente manera: 0 corresponde a ausencia de caries, sin obturaciones y sin ausencia de dientes por caries; 1 corresponde a estado mejor de lo normal para la población en que se encuentra; 2 corresponde a un estado normal para la edad; y 3 corresponde a un estado peor para la edad o varias lesiones cariosas nuevas en el último año.

En las enfermedades relacionadas se asignó un valor de 0 para todos los niños, ya que uno de los criterios de inclusión para ingresar al estudio era estar totalmente sano.

En el componente de uso de flúor se asignó un valor de 1 para todos los niños, ya que contaban con crema de dientes que contenía flúor y, además, tenían acceso al servicio de odontología, por el cual podían realizar tratamientos adicionales como, por ejemplo, aplicación de barniz de flúor.

En el contenido de la dieta y frecuencia, se tomó como base la minuta del ICBF, asignándole a

todos los participantes el valor de 2 para el contenido, y 0 para la frecuencia. La secreción salival no se tuvo en cuenta debido a que no se tomó la medición de esta variable.

Para la capacidad *buffer* se asignó el valor de acuerdo con la previa toma de pH salival, con los valores 0 para capacidad *buffer* alta con un pH final de 6,0 o más; valor de 1 para capacidad *buffer* mediana con un pH final entre 4,5 y 5,5, y 2 para capacidad *buffer* baja con pH final menor de 4 [14].

En el ítem de cantidad de placa se realizó el cálculo mediante el índice de Sillness y Loe, para lo cual se asignó un valor numérico desde el 0 hasta 3, en el que se distribuyeron de la siguiente manera: 0 tiene una excelente higiene oral con un IPB < 0,4; 1 tiene buena higiene oral con un IPB = 0,4-1,0; 2 tiene una higiene oral menos que buena con un IPB = 1, 1-2, 0; 3 tiene una pobre higiene oral con un IPB > 2 [14].

Los valores para UFC de *S. Mutans* se tomó como 0 para ausencia o escasas UFC/mL, 1 para menos de 100 000 UFC/mL, 2 para mayores a 100 000 UFC/mL y menores a 1 000 000 UFC/mL, y 3 para más de 1 000 000 UFC/mL [14].

Se procesaron los datos en el *software* a fin de calcular el riesgo de caries para cada niño. El riesgo se expresa por medio de un diagrama circular que muestra un porcentaje interpretado por el Cariogram® como “probabilidad de evitar caries”. Con base en esta interpretación se establecieron tres rangos con el objetivo de cuantificar el riesgo para caries, de la siguiente manera: riesgo alto = 0-41%; riesgo moderado = 41-60%; y riesgo bajo = 61-100%.

III. Resultados

La muestra de este estudio constó de 120 niños, de los cuales a dos no se les pudo ingresar los datos al Cariogram® por falta de información en la base de datos. Por tal razón, se analizaron un total de 118 niños en el Cariogram®. El valor promedio referido por el Cariogram® como “probabilidad de evitar caries” para todos los niños de la muestra ($n = 118$) fue del 71,2%.

Los resultados mostraron que el 58% ($n = 69$) de los participantes presentaron un bajo riesgo de presentar caries dental. El 19% de la población ($n = 22$) presentó un riesgo para caries dental alto. El 23%

($n = 27$) presentó un riesgo moderado de presentar futuras lesiones cariosas. Aproximadamente, una quinta parte de la población registró un riesgo alto de presentar caries dental (figura 1).

Entre los factores desfavorables que inciden en el incremento del riesgo para caries del *software*, se encuentran experiencias pasadas de caries, placa bacteriana, conteo de *S. Mutans* y capacidad *buffer* salival. Se encontró que para “experiencia pasada de caries” más de la mitad de la muestra (57%) presentó un índice inferior a la media poblacional (*cop* 1,86), mientras que el 35% de la población presentó un valor elevado de experiencia de caries (véase la tabla 1).

En la tabla 2 se muestra una distribución en rangos de alto riesgo (0%-40%), riesgo moderado (41%-60%), y bajo riesgo para caries (61%-100%), y se comparan los cuatro factores desfavorables con relación a cada grupo. Se tuvo en cuenta como factor desfavorable para experiencia de caries que tuviera valor del CEO por encima de la media poblacional, y para placa bacteriana un valor de IPB de Sillness y Loe de 2. Se tomaron en el factor UFC valores que estuvieran por encima de 1 000 000 UFC/mL, y para capacidad *buffer* un pH final por debajo de 5,5.

Se encontró que el 100 % de los participantes de alto riesgo presentaron una experiencia de caries igual o superior a la media poblacional; un 80% tenían IPB alto, un 71% presentó un valor de UFC desfavorable, y un 27% mostró una capacidad *buffer* con un pH final por debajo de 5,5.

Los factores desfavorables más influyentes en el grupo de riesgo moderado fueron experiencia de caries en un 85%, y el IPB en un 57%; ningún participante de este grupo presentó una capacidad *buffer* desfavorable.

En el grupo de bajo riesgo para caries se encontró que el factor desfavorable más frecuente fue IPB en un 15%, seguido de experiencia de caries en un 13% y capacidad *buffer* con 9%, respectivamente.

IV. Discusión

Los resultados del estudio muestran que el 58% de la población estudiada presenta un bajo riesgo para caries dental, lo que interpreta el *software* como una alta probabilidad de evitar futuras lesiones cariosas para más de la mitad de la muestra.

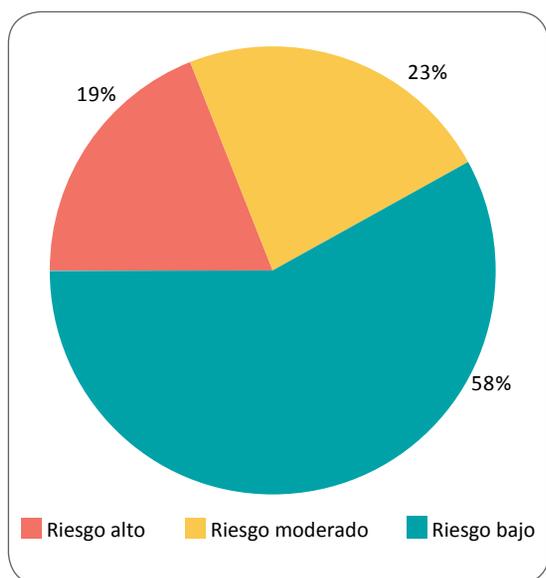


Figura 1. Distribución (%) de los diferentes rangos de riesgo para caries dental

Fuente: elaboración propia

Tabla 1. Distribución de la experiencia pasada de caries en la población con base en los criterios de Cariogram®

Experiencia de caries	N (%)
0	54 (45,8)
1	14 (11,8)
2	8 (6,8)
3	42 (35,6)
Total	118 (100)

Nota. 0 para ausencia de caries, 1 mejor que la media para el grupo de edad, 2 dentro de la media para el grupo de edad, y 3 para un valor superior a la media para el grupo de edad. Fuente: elaboración propia

Tabla 2. Distribución (%) por rangos al comparar los factores desfavorables más frecuentes

Factores desfavorables	Experiencia de caries	Índice de placa	UFC	Capacidad buffer
Valor	≥ media poblacional	2	> 100 000 UFC/mL	pH ≤ 5,5
Alto riesgo de caries (0%-40%) n = 22	100%	80%	71%	27%
Moderado riesgo de caries (41-60%) n = 27	85%	57%	14%	0%
Bajo riesgo de caries (61-100%) n = 69	13%	15%	4%	9%

Fuente: elaboración propia

El factor que mostró mayor relación con el riesgo alto de presentar caries fue el de experiencia pasada de caries. De los niños con alto riesgo, el 100% presentó una incidencia de caries mayor o igual a la media poblacional, y los de riesgo moderado lo presentaron en un 85%. Existen numerosos estudios como, por ejemplo, el de Fontana et al., quienes consideran la experiencia pasada de caries en dentición temporal como el mejor predictor de futuras lesiones, encontrándose valores de 62% para sensibilidad y 79% para especificidad [19-22].

En Colombia existen pocas publicaciones que utilicen el modelo de Cariogram®. En Bucaramanga, Sanin et al. (2011) realizaron un estudio con un grupo de estudiantes adultos en el cual se encontró un promedio de 76,8 % de probabilidad de evitar caries, y más de la mitad de la muestra tenía un riesgo para caries dental muy bajo [23].

Ruiz-Miravet et al. (2007) describieron una relación del resultado del análisis del *software* con factores tales como el conteo de *S. Mutans*, pH salival y uso de flúor; sin embargo, no se encontró relación significativa con el índice de placa utilizando el Cariogram® [24]. En el presente estudio se encontró que, de los niños con riesgo alto para caries, un 80% de ellos tuvieron un índice de placa alto, lo cual indica que el control de placa puede representar un factor determinante para desarrollar caries en esta muestra. Otros estudios refieren el flujo salival como factor significativo [23].

El Cariogram® no especifica la cantidad de lesiones que se pueden presentar en el futuro, ni tiene en cuenta las lesiones en estadio inicial [25]. Este aspecto puede constituir una limitante en la predictibilidad que brinda el *software*, ya que estas lesiones representan un riesgo potencial de desarrollar futuras lesiones de caries [26].

En el estudio de Sanín et al. (2011) mencionan que una de las falencias del Cariogram® es que no tiene en cuenta el factor socioeconómico. Dentro de sus resultados, los estudiantes muestran una alta probabilidad de evitar caries y tienen la posibilidad de acceder a servicios de salud y enseñanza en higiene oral [23]. Se sugiere analizar el factor socioeconómico en futuros estudios, ya que el presente estudio se realizó con una población ubicada en estrato socioeconómicos bajos y esto podría ser un factor determinante para riesgo de caries, como lo muestran algunos estudios [27].

Una de las limitaciones de este estudio es la característica de corte transversal. Existen investigaciones como la de Petersson del 2010, en la cual aplican el modelo de Cariogram® en niños escolares y reevalúan los perfiles de riesgo a la misma población a los dos años [28]. Esto permite tener una visión más amplia de los factores de riesgo de la población, ya que se puede contrastar la validez de las predicciones del *software* en cuanto a la aparición de futuras lesiones, así como evaluar la evolución y los cambios.

En Brasil, Cabral et al. (2014) aplicaron el Cariogram® en 150 niños de entre cinco y siete años, y encontraron que los factores más significativos que influyen en el riesgo de caries fueron la experiencia de caries, la higiene bucal, la frecuencia del consumo de alimentos, el contenido de la dieta y las fuentes de flúor [29]. Se debe tomar en cuenta que, en el presente estudio, los valores para factores tales como frecuencia de dieta, uso de flúor y contenido de la dieta se generalizaron, ya que no fue posible evaluar de forma individual en la base de datos de la cual se extrajeron. Esto pudo haber alterado los resultados obtenidos en el estudio.

Además, el uso de flúor se encuentra reportado en la literatura por Perinetti et al. (2005) como un factor protector para caries [30], conclusión que corroboran González et al. (2009) en un estudio en Cartagena con niños preescolares, en el cual encontraron que la aplicación de flúor tópico al menos dos veces al año se convierte en una herramienta que contribuye a remineralizar las nuevas lesiones de caries dental [31].

Desde el presente estudio se sugiere realizar futuras investigaciones que analicen todas las variables que el Cariogram® ofrece en población preescolar, a fin de estar en capacidad de predecir y disminuir la incidencia de caries dental, e

intervenir en cada uno de estos factores de riesgo a través de políticas en salud pública y el desempeño directo del profesional en odontología.

Referencias

- [1] Pitts N, Amaechi B, Niederman R, Acevedo AM, Vianna R, Ganss C, et al. Global Oral Health Inequalities. *Adv Dent Res*. 2011;23(2):211-220.
- [2] Petersen PE, Bourgeois D, Ogawa H, Estupinan-Day S, Ndiaye C. The global burden of oral diseases and risks to oral health. *Bull World Health Organ*. 2005, Sep; 83(9):661-9. doi: S0042-96862005000900011.
- [3] Gamboa F. Identificación y caracterización microbológica, fenotípica y genotípica del *Streptococcus mutans*: experiencias de investigación. *Univ Odontol*. 2014 Jul-Dic; 33(71):65-73. doi: <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.uo33-71.icmf>
- [4] Kidd EAM, Fejerskov O. The control of disease progression: non-operative treatment. En: *Dental Caries: The disease and its clinical management*. 2ª ed. San Francisco, EE. UU.: Blackwell Munksgaard Ltd, 252-255.
- [5] Graciano ME, Correa YA, Martínez CM, Burgos A, Ceballos JI, Sánchez LF. *Streptococcus mutans* y caries dental en América Latina. Revisión sistemática de la literatura. *Rev Nac de Od*. 2012;8(14):32-45.
- [6] Cameron AC, Widmer RP. *Manual de Odontología Pediátrica*. Barcelona, España: Elsevier; 2010.
- [7] Marsh PD. Dental plaque as a biofilm and a microbial community-implications for health and disease. *BMC Oral Health*. 2006;6 (Suppl1):S14. doi: 10.1186/1472-6831-6-S1-S14.
- [8] Rodríguez R, Traviesas EM, Lavandera E, Duque M. Factores de riesgo asociados con la caries dental en niños de círculos infantiles. *Rev Cubana Estomal*. 2009;46(2):1-9.
- [9] Sheiham A. Oral health, general health and quality of life. *Bulletin of the World Health Organization*. 2005;83(9):644.
- [10] Saldarriaga A, Arango CM, Cossio M. Dental caries in the primary dentition of a Colombian population according to the ICDAS criteria. *Braz Oral Res*. 2010;24(2):211-216. doi: dx.doi.org/10.1590/S1806-83242010000200014
- [11] Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Willem JM, Betz J, Lepkowsky J. Risk indicators for dental caries using the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS). *Community Dent Oral Epidemiol*. 2008;36(1):55-68. doi: 10.1111/j.1600-0528.2006.00369.x

- [12] República de Colombia Ministerio de Salud. iv Estudio Nacional de Salud Bucal-ENSAB IV. Bogotá: Ministerio de Salud; 2014.
- [13] Bratthall D, Petersson GH. Cariogram-a multifactorial risk assessment model for a multifactorial disease. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2005;33(4):256-264. doi: 10.1111/j.1600-0528.2005.00233.x
- [14] Bratthall D, Petersson GH, Stjernswärd JR. Cariogram manual, internet versión 2.01. Estocolmo: Förlagshuset Gothia; 2004.
- [15] Piovano S, Squassi A, Bordoni N. Estado del arte para indicadores de caries dental. *Rev Fac Odontol (UBA).* 2010;25(58):29-43.
- [16] McClanahan SF, Bartizek RD, Blesbrock AR. Identification and consequences of distinct Löe-Silness gingival index examiner styles for the clinical assessment of gingivitis. *J Periodontol.* 2001;72(3):383-92.
- [17] Dasanayake AP, Caufield PW, Cutter GR, Roseman JM, Köhler B. Differences in the detection and enumeration of mutans streptococci due to differences in methods. *Arch Oral Biol.* 1995;40(4):345-51
- [18] Jensen B, Bratthall D. A new method for the estimation of mutans streptococci in human saliva. *J Dent Res.* 1989;68(3):468-71. doi: 10.1177/00220345890680030601
- [19] Fontana M, Jackson R, Eckert G, Swigonski N, Chin J, Zandona AF, et al. Identification of caries risk factors in toddlers. *J Dent Res.* 2011;90(2):209-14. doi: 10.1177/0022034510385458
- [20] Tellez M, Gomez J, Pretty I, Ellwood R, Ismail A. Evidence on existing caries risk assessment systems: are they predictive of future caries? *Community Dent Oral Epidemiol.* 2013;41:67-78. doi: 10.1111/cdoe.12003
- [21] Hänsel Petersson G, Åkerman S, Isberg PE, Ericson D. Comparison of risk assessment based on clinical judgement and Cariogram in addition to patient perceived treatment need. *BMC Oral Health.* 2016;17(1):13. doi: 10.1186/s12903-016-0238-4
- [22] Tagliaferro EP Da S, Ambrosano GMB, Meneghim M De C, Pereira AC. Risk indicators and risk predictors of dental caries in schoolchildren. *J Appl Oral Sci.* 2008;16(6):408-413. doi: dx.doi.org/10.1590/S1678-77572008000600010
- [23] Sanin G, Aranzazu J, Angarita J, Rodriguez M, Flores L. Estimación del riesgo de caries dental mediante el uso del Cariogram en estudiantes de odontología: análisis preliminar. *Rev UstaSalud* 2011;10: 83-90. doi: dx.doi.org/10.15332/us.v10i2.1138
- [24] Ruiz-Miravet A, Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM. Evaluation of caries risk in young adult population. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2007; 12(5):412-418. PMID 17767111
- [25] Petersson GH. Assessing caries risk--using the Cariogram model. *Swed Dent J.* 2003(158):1-65. PMID: 12856497
- [26] Crall JJ. Rethinking Prevention. *Pediatr Dent.* 2006;28(2):96-101.1.PMID:1670872
- [27] Nunes VH, Perosa GB. Dental decay in 5-year-old children: sociodemographic factors, monitoring points and parental attitudes. *Cienc Saude Coletiva.* 2017;22(1):191-200. doi: dx.doi.org/10.1590/1413-81232017221.13582015
- [28] Petersson G, Isberg P, Twetman S. Caries risk profiles in schoolchildren over 2 years assessed by Cariogram. *Int J Paediatr Dent.* 2010;20(5):341-6. doi: 10.1111/j.1365-263X.2010.01064.x
- [29] Cabral RN, Hilgert LA, Faber J, Leal SC. Caries risk assessment in schoolchildren-a form based on Cariogram® software. *J Appl Oral Sci.* 2014;22(5):397-422. doi: dx.doi.org/10.1590/1678-775720130689
- [30] Perinetti G, Caputi S, Varvara G. Risk/Prevention indicators for the Prevalence of Dental Caries in Schoolchildren: Results from the Italian OH-SAR Survey. *Caries Res.* 2005;39(1):9-19. doi: doi.org/10.1159/000081651
- [31] Gonzalez-Martinez F, Sanchez-Pedraza R, Carmona-Arango L. Indicadores de riesgo para la caries dental en niños preescolares de la Boquilla, Cartagena. *Rev Salud Publica.* 2009;11(4): 620-630.