

# Potencial predictivo de un modelo reducido del Cariograma en estudiantes universitarios de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.

***Predictive potential of a reduced Cariogram model in college students at the Zaragoza Faculty of Higher Studies (FES).***

Dolores de la Cruz Cardoso,\* Misael Serralde Venancio,\*\* Armando Cervantes Sandoval,\*\*\* Piner Pinelo Bolaños\*\*\*\*

## RESUMEN

**Antecedentes:** La caries dental constituye una de las enfermedades más comunes en el ser humano. Conocer los factores que intervienen en el desarrollo de la caries dental en una población determinada representa un área de oportunidad para establecer esquemas de tratamiento que modifiquen las variables que están influyendo en su estado de salud bucal en general. Por este motivo, se han presentado diversos programas para determinar el riesgo de caries que tiene un individuo. El Cariograma es uno de los más completos y una herramienta muy útil en la prevención de la caries. **Objetivo:** Observar el funcionamiento de un modelo reducido del Cariograma en una zona fluorurada con el que podamos tener la misma fuerza predictiva que con el modelo completo, pero con la ventaja de ser más ágil y económico. **Material y métodos:** Se realizó un estudio transversal de 30 estudiantes universitarios elegidos al azar, con una edad entre 18 y 21 años. Se realizaron pruebas salivales y se utilizó el índice de dientes con caries, perdidos y obturados (CPO), IP y un cuestionario sobre hábitos alimenticios para estructurar las variables que conforman el Cariograma, para así predecir el riesgo que existe en cada individuo de cursar con caries en un futuro. Posteriormente, se compararon los resultados con un modelo reducido y se evaluó su potencial predictivo. **Resultados:** Observamos que el 66% de los alumnos presentaron bajo y muy bajo riesgo de desarrollar caries durante los próximos 12 meses. Un 34% se encuentra en un riesgo moderado y alto. La comparación de los resultados de ambos modelos del Cariograma denota igualdad con significancia mayor a 0.05. **Conclusiones:** El potencial predictivo del Cariograma es igual en ambos modelos aplicado en una zona fluorurada.

**Palabras clave:** Cariograma, caries, predicción, riesgo, modelo reducido, prevención.

## ABSTRACT

**Background:** Tooth decay is one of the most common diseases in humans. Knowing the factors involved in the development of dental caries in any given population represents an area of opportunity to establish treatment regimens to modify the variables that influence the overall oral health status of that population. For this reason, various programs have been designed to determine the risk of an individual developing caries. The cariogram is one of the most useful and comprehensive tools for preventing caries. **Objective:** To observe the functioning of a reduced cariogram model in a fluoridated area, one that can offer us the same predictive power as the full model but with the advantage of being more flexible and economical. **Material and methods:** We performed a cross-sectional study of 30 randomly selected college students aged between 18 and 21 years. Salivary tests were performed, the DMFT Index and PI calculated, and a questionnaire on eating habits was applied to structure the variables that make up the cariogram and so enable us to predict the risk that each individual has of developing caries in the future. We then compared the results against a reduced model and assessed its predictive potential. **Results:** We found that 66% of the students had a low to very low risk of developing caries in the next 12 months. 34% of them had a moderate to high risk. A comparison of the results of both cariogram models showed a significance of greater than 0.05 in each. **Conclusions:** The predictive potential of the cariogram is the same in both models when applied in a fluoridated area.

**Key words:** Cariogram, caries, prediction, risk, reduced model, prevention.

\* Coordinadora General de la Unidad Universitaria de Investigación en Cariología.

\*\* Cirujano Dentista.

\*\*\* Jefe de la Carrera de Biología.

\*\*\*\* Profesor de Asignatura. Carrera de Cirujano Dentista.

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, México.

Recibido: Noviembre 2013. Aceptado para publicación: Febrero 2014.

## INTRODUCCIÓN

La caries dental es la enfermedad bucal de mayor prevalencia en la población mexicana, a pesar de ser un país en el que la fluoruración de la sal se estableció desde 1991 como medio preventivo para esta enfermedad.<sup>1</sup> En un estudio realizado en 2012, en la Facultad de Estudios

Superiores (FES) Zaragoza, en jóvenes universitarios de 18 a 21 años se registró una prevalencia del 72%. Asimismo, se estableció un índice de dientes con caries, perdidos y obturados (CPOS) promedio de 5.28, asociado en un 46% con el ingreso mensual familiar.<sup>2</sup> La caries dental es una enfermedad infectocontagiosa, de etiología multifactorial, en la que las bacterias, así como la operación de otros determinantes como son la dieta, la experiencia de caries, la concentración de fluoruro y la higiene oral, juegan en conjunto un papel importante en el origen y desarrollo de la caries dental.<sup>3-7</sup> Por ello, conocer los factores que intervienen en el desarrollo de la caries dental en una población determinada, en este caso de universitarios en Zaragoza, representa un área de oportunidad para establecer esquemas de tratamiento preventivo que modifiquen las variables que están influyendo en su estado de salud bucal en general.<sup>3</sup>

En este sentido, se han presentado diversos modelos de predicción para determinar el riesgo de caries que tiene un individuo.<sup>8</sup> El Cariograma® es uno de los más completos y una herramienta muy útil en la prevención de la caries.<sup>9</sup> Se considera que éste es uno de los modelos más fiables para predecir el riesgo de caries en un individuo, debido a que es un método objetivo y cuantitativo que utiliza un programa de computadora para calcular los datos, con resultados que se pueden imprimir y guardar,<sup>9,10</sup> resultando en un modelo asequible, fácil de usar y de entender por cualquier persona.<sup>8,9,11</sup>

El Cariograma® es un instrumento que por medio de nueve variables evalúa el perfil de riesgo de caries y lo ilustra gráficamente, dividiendo el porcentaje de riesgo en cada factor etiológico y el riesgo total, calculado al sumar todos los riesgos etiológicos.<sup>9,10</sup> Es un modelo que considera tanto los factores de riesgo como los factores de protección.<sup>6,12-14</sup>

El programa utiliza auxiliares de laboratorio para determinar el riesgo de caries como la determinación de la capacidad búfer de saliva, así como de las unidades formadoras de colonias (UFC) de *Lactobacillus* y *Streptococcus mutans*, que son los principalmente implicados en el desarrollo de la caries dental,<sup>15</sup> ya que presentan un alto valor predictivo. Por ejemplo, el alto grado de infección por *Lactobacillus* ( $> 100,000/\text{mL}$  de saliva) se relaciona con una elevada actividad de caries y con una elevada ingestión de carbohidratos fermentables.<sup>16,17</sup> Este tipo de mediciones es lo que más encarece la verificación de riesgo de caries a partir de la aplicación de este programa.

Asimismo, encontramos en la literatura que la acumulación de placa dental es uno de los principales factores relacionados con la caries.<sup>18</sup> Ésta puede producir un

efecto patógeno sobre el diente si actúa por un periodo de al menos 48 horas; la falta de higiene oral constituye un factor crítico para la formación de la lesión,<sup>19</sup> por lo que consideramos que la identificación clínica de este elemento, tanto en términos cuantitativos como de distribución, constituye un elemento importante para la determinación de riesgo de caries.

En un estudio del año 2010, Petersson y colaboradores<sup>9</sup> demostraron que la exactitud en la predicción de caries en niños fue significativamente afectada cuando se excluyeron los datos de las pruebas salivales del Cariograma. El estudio se realizó para responder a la cuestión de si este modelo podría ser de valor clínico sin las pruebas de saliva. Los recuentos de *Streptococcus mutans* tuvieron el mayor impacto en la capacidad de predicción, mientras que las variables «tasa de secreción salival» y «la capacidad búfer de la saliva» sólo mostraron un pequeño impacto en la precisión. Por otro lado, hay una serie de estudios que muestran que la presencia de *Streptococcus mutans*, tanto en la placa o la saliva de niños jóvenes libres de caries, parece estar asociado con un aumento considerable de riesgo de caries.<sup>18</sup>

Este estudio tiene como objetivo observar el funcionamiento de un modelo reducido del Cariograma con el que podamos tener la misma fuerza predictiva que con el modelo completo, pero con la ventaja de ser más ágil y económico. El estudio se basa en que el costo que implica la realización del Cariograma es elevado, sobre todo por la recolección de muestras de los microorganismos en cavidad oral; esto dificulta su aplicación debido a que la mayoría de los pacientes no pueden costear este tipo de tratamientos. Sin embargo, para la presente muestra nosotros conservaremos la determinación de la capacidad búfer y la tasa de secreción salival.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal, en el que se incluyeron al azar a 30 estudiantes universitarios de primer ingreso de la FES Zaragoza, en la Ciudad de México, con una edad entre 18 y 21 años. El estudio se realizó con el programa denominado Cariograma® creado por Bratthall y Petersson a finales de 1997.<sup>10</sup> Este programa está estructurado con nueve variables: experiencia de caries, enfermedades sistémicas relacionadas, contenido de la dieta, frecuencia de la dieta, cantidad de placa, *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* presentes en la cavidad bucal, programa de fluoruro, secreción salival y capacidad búfer de la saliva. Todas ellas determinan el riesgo que existe de cursar con caries en un futuro. La recolección de datos sobre

experiencia de caries se obtuvo por un cirujano dentista debidamente capacitado para hacer el levantamiento del CPO. La saliva fue estimulada utilizando parafinas masticables durante cinco minutos y colectada en tubos para medir la cantidad y la capacidad báfer con ayuda de CRT Búfer®. En cuanto a la estimación de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) de *Streptococcus mutans* se determinaron con CRT Bacteria® de acuerdo con las especificaciones del fabricante. La medición de la higiene oral se realizó con el índice de Loe & Silness.<sup>10</sup> Para la estimación de la dieta, así como para el consumo de productos fluorurados se aplicó un cuestionario elaborado *ad-hoc*.

### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Debido a que los datos producidos en este estudio son de tipo cualitativo, se utilizó una batería de pruebas no paramétricas (de Moses, la U de Mann-Whitney y prueba de medianas de muestras independientes) con el objetivo de comprobar si existe o no diferencia estadísticamente significativa entre el modelo completo y el reducido que se construyó al eliminar los datos de la cuenta de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus*.

### RESULTADOS

A partir de la aplicación del modelo completo del Cariograma, observamos que 66% de los alumnos asistentes al estudio presentaron bajo y muy bajo riesgo de desarrollar caries durante el siguiente año. Por otra parte, un 34% de esta población se encuentra en un riesgo moderado y alto (Figura 1). El CPO promedio en el grupo participante fue de 5.6. Sin embargo, la composición de este índice es de cuatro dientes obturados en promedio. Un 0.06 de dientes perdidos y apenas 1.6 de dientes con caries activa.

De esta manera, aquellos que presentan un riesgo alto de desarrollar caries se encuentran con menos de 40% de evitar el desarrollo del mencionado problema.

En los resultados obtenidos al procesar el modelo reducido del Cariograma®, observamos que hay una sobreestimación de la predicción del riesgo en 23% de los alumnos. De esta manera, los alumnos clasificados como moderado y bajo riesgo, de acuerdo con el modelo reducido se situaron en una clasificación de mayor riesgo (Figura 2).

En la comparación de los resultados de ambos modelos, encontramos una significancia mayor a 0.05 en todas las pruebas estadísticas realizadas, lo que indica una igualdad de ambos modelos. Es decir, estos modelos

son equivalentes bajo las condiciones de este estudio (Cuadro I).

### DISCUSIÓN

El presente estudio fue realizado con la finalidad de comprobar si un modelo reducido del Cariograma® en el que se omitiera el conteo de microorganismos podía tener un

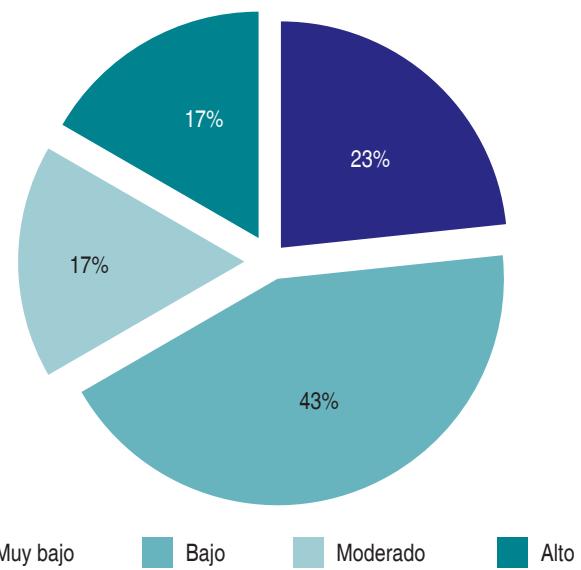


Figura 1. Riesgo de presentar caries (modelo completo).

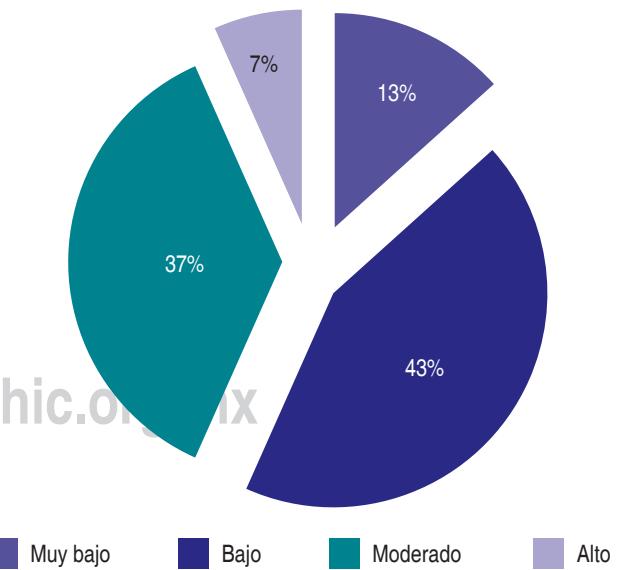


Figura 2. Riesgo de presentar caries (modelo reducido).

**Cuadro I. Resumen de pruebas de hipótesis.**

	Hipótesis nula	Test	Sig	Decisión
1	Las medianas de datos comparados son las mismas entre las categorías de grupo 00	Prueba de medianas de muestras independientes	0.439	Retener la hipótesis nula
2	El intervalo de datos comparados es el mismo entre las categorías del grupo 00	Prueba Moses de reacción extrema de muestras independientes	1.000	Retener la hipótesis nula
3	La distribución de datos comparados es la misma entre las categorías de grupo 00	Prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes	0.487	Retener la hipótesis nula

valor predictivo similar al modelo completo de Bratthall. Los resultados obtenidos muestran que puede aplicarse el modelo reducido como equivalente al modelo completo.

Naturalmente, no podemos dejar de considerar que se trata de una población que dispone de fluoruro sistémico,<sup>1</sup> por lo que la remineralización es un proceso activo.<sup>20</sup> En este tipo de población se encuentra frecuentemente el diagnóstico de caries como falsas positivas. Consideramos que una proporción de los dientes que encontramos obturados (en promedio cuatro por paciente) pueden ser una sobreestimación diagnóstica. Por lo que, entre otras razones, la aplicación de este tipo de instrumentos puede resultar útil, ya sea como modelo amplio o reducido.

En un estudio realizado por Petersson y colaboradores,<sup>9</sup> en relación a un modelo reducido en el que se excluyeron todas las pruebas salivales del Cariograma, señalaron una diferencia significativa entre ambos modelos y concluyeron que es indispensable la realización completa del mismo para que el resultado sea preciso. No obstante, nuestro estudio muestra que si se conservan la medición de la tasa de secreción salival y la capacidad búfer, así como la valoración del contenido de la dieta, el potencial predictivo no se ve afectado. Esto se verifica en el estudio realizado por Jung-Hyun<sup>21</sup> en jóvenes de 23 años en el que se aplicaron tres modelos diferentes del Cariograma<sup>®</sup> y sólo en el modelo que se excluyó el conteo de lactobacilos y el contenido de la dieta, presentó una diferencia significativa. Cabe señalar que el estudio tiene como valor adicional el proporcionar al Cariograma agilidad en el momento del desarrollo y un menor costo sin afectar la precisión del modelo, característica que se cumple independientemente del conteo de microorganismos y resultó que su potencial predictivo no se vio afectado.

En el caso de nuestro estudio buscamos un modelo que sea más ágil y con un menor costo sin afectar la precisión del programa. Así que tras realizar la comparación entre ambos

modelos, observamos que el Cariograma<sup>®</sup> también puede ser aplicado sin tomar en cuenta el conteo de microorganismos y resultó que su potencial predictivo no se vio afectado. En cuanto a los resultados arrojados por el modelo reducido observamos que, en los casos con predicción del riesgo, éste no correspondió con la misma clasificación respecto al modelo completo, hubo una tendencia a sobreestimar la situación de riesgo en la que se encontraban los alumnos, lo que permitió realizar recomendaciones más puntuales en estos casos, aunque pudiera resultar innecesario.

Consideramos, de acuerdo con la literatura, que uno de los factores con mayor peso para la estimación del riesgo de caries es el contenido de la dieta, ya que sin él, el potencial predictivo resulta bastante afectado.<sup>9,21</sup> En cuanto a nuestro estudio excluimos el conteo de lactobacilos para estimar el contenido de la dieta, pero se conservó la aplicación del cuestionario.

En este estudio, la proporción de sujetos libres de caries que tuvo alta frecuencia de consumo diario de azúcar fue de 37%, mientras que el 83% de los participantes con una dieta abundante en carbohidratos fermentables presentaron caries activa.

## CONCLUSIONES

Como conclusión, nuestros resultados indican que el modelo reducido del Cariograma con la exclusión del conteo de microorganismos se puede utilizar en la práctica clínica sin afectar la predicción, para esto es de suma importancia la completa sinceridad en el llenado del cuestionario por parte del paciente, ya que de no hacerlo se corre el riesgo de subestimar el problema. Sin embargo, es recomendable aplicar el Cariograma completo cuando las posibilidades económicas del paciente así lo permitan. El Cariograma es una herramienta muy útil para determinar el perfil de riesgo individual de un paciente al comienzo y a lo largo de su tratamiento.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Medina-Solis C, Maupomé G, Avila-Burgos L, Pérez-Núñez R, Pelcastre-Villafuerte B, Pontigo-Loyola A. Políticas de salud bucal en México: Disminuir las principales enfermedades. Una descripción. Rev Biomed. 2006 [Internet]; 17 (4) [Acceso 12 de agosto de 2013]: 269-286. Disponible en: <http://www.uday.mx/sitios/biomedic/revbiomed/pdf/rb061745.pdf>
2. Santander GV. Caries dental y determinantes de salud en alumnos de primer ingreso de la FES Zaragoza. [Tesis de Licenciatura]. UNAM FES Zaragoza. 2013. En prensa.
3. Aguilera GLA, Sánchez RCG, Neri RCA, Aceves MMC. *Streptococcus mutans* en saliva y su relación con caries dental: en una población infantil de la comunidad de Tacoaleche Guadalupe, Zacatecas. Rev ADM. 2009; 66 (6): 48-56.
4. Campus G, Cagetti MG, Sacco G, Benedetti G, Strohmenger L, Lingström P. Caries risk profiles in Sardinian schoolchildren using Cariogram. Acta Odontol Scand. 2009; 67: 146-152.
5. Hugoson A, Hellqvist L, Rolandsson M, Birkhed D. Dental caries in relation to smoking and the use of Swedish snus: epidemiological studies covering 20 years (1983-2003). Acta Odontol Scand. 2012; 70: 289-296.
6. Aguilera GL, Padilla MA, Frausto ES, Aceves MM, Muñoz EJ, Aceves FA et al. Uso del Cariograma en la determinación de niveles de riesgo de caries dental en escolares de una población urbana de Zacatecas, México. Rev Ciencia Odont. 2005; 2 (1): 47-62.
7. Fernández GC, Núñez FL, Díaz SN. Determinantes de salud oral en población de 12 años. Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral. 2011; 4 (3): 117-121.
8. Demers M, Brodeur JM, Mouton C, Simard PL, Trahan L, Veilleux G. A multivariate model to predict caries increment in Montreal children aged 5 years. Community Dent Health. 1992; 9 (3): 273-281.
9. Petersson GH, Isberg PE, Twetman S. Caries risk assessment in school children using a reduced Cariogram model without saliva test. BMC Oral Health. 2010 [Acceso: 20 de agosto de 2012]; 10: 5. Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/1472-6831/10/5>
10. Brattström D, Petersson GH, Stjernswärd JR. Cariogram [Manual Internet Version 2.01, April 2, 2004]. Disponible en: <http://www.mah.se/fakulteter-och-områden/Odontologiska fakulteten/Avdelning-och-kansli/Cariologi/Cariogram/>.
11. Miravet RA, Montiel JM, Almerich SJ. Evaluation of caries risk in a young adult population. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2007; 12: E412-418.
12. Seif T et al. Cariología: prevención, diagnóstico y tratamiento contemporáneo de la caries dental. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica. 1997; 2: 35-57.
13. Johansson AK, Jorkjend L, Marthinussen MC, Johansson A. A comparison of two clinical methods for measuring saliva in patients with Sjögren's syndrome. Acta Odontol Scand. 2012; 70: 251-254.
14. Glantz PO, Natiella JR, Vaughan CD, Meyer AE, Baier RE. Structural studies of human saliva. Acta Odontol Scand. 1989; 47 (1): 17-24.
15. Keller MK, Hasslöf P, Stecksén-Blicks C, Twetman S. Co-aggregation and growth inhibition of probiotic lactobacilli and clinical isolates of streptococci mutans: An *in vitro* study. Acta Odontol Scand. 2011; 69: 263-268.
16. Pérez QJA, Duque de Estrada RJ, Hidalgo GFI. Asociación del *Streptococcus mutans* y lactobacilos con la caries dental en niños. Rev Cubana Estomatol [revista Internet]. 2007; 44(4) [acceso 20 de septiembre de 2012]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75072007000400002&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072007000400002&lng=es)
17. Sarić B, Hasanagić M. Risk factors for caries: control and prevention. Med Glas. 2008; 5 (2): 109-114.
18. Pearce EI, Dong YM, Yue L, Gao XJ, Purdie GL, Wang JD. Plaque minerals in the prediction of caries activity. Community Dent Oral Epidemiol. 2002; 30: 61-69.
19. Lafuente PJ, Gómez PMFJ, Aguirre B, Zabala GJ, Irurzun ZE, Gorritx GB. Estilos de vida determinantes de la salud oral en adolescentes de Vitoria-Gasteiz: evaluación. Aten Primaria. 2002; 29 (4): 213-217.
20. Rao A, Malhorta N. The role of remineralizing agents in dentistry: a review. Compend Contin Educ Dent. 2011; 32 (6): 26-36.
21. Lee JH, Son HH, Kim HY, Chang J. Caries risk profile of Korean dental patients using simplified Cariograms model. Acta Odontol Scand. 2013; 71: 899-905.

Correspondencia:

**Dolores de la Cruz Cardoso**

Oriente 253 Núm. 182, Col. Agrícola Oriental, 08500, Iztacalco, México, D.F.  
E-mail: mo\_mu\_r@hotmail.com