

# Caries dental en escolares de una comunidad del noroeste de México con dentición mixta y su asociación con algunas variables clínicas, socioeconómicas y sociodemográficas

Juan José Villalobos-Rodelo,\* Carlo Eduardo Medina-Solís,\*\* Gerardo Maupomé,\*\*\*  
América Patricia Pontigo-Loyola,\*\* Laura Lau-Rojo,\* Lourdes Verdugo-Barraza\*

\* Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

\*\* Área Académica de Odontología del Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

\*\*\* Oral Health Research Institute, Indiana University / Purdue University at Indianapolis School of Dentistry.

**Dental caries in schoolchildren from a Northwest community of Mexico with mixed dentition, and some clinical, socioeconomic and socio-demographic variables associated**

## ABSTRACT

**Objectives.** To identify some of the clinical, socio-demographic, and socio-economic variables associated with dental caries prevalence in primary teeth, as well as the prevalence and severity of caries in permanent teeth, among 6-to-10 years old with mixed dentition. **Material and Method.** A cross-sectional study on 2270 school children with mixed dentition in Northwest Mexico was undertaken, with oral exams used to collect data on oral hygiene and dental caries experience – based on criteria by the World Health Organization, and on Pitts  $D_1/d_1$  lesion classification. Dependent variables were  $d_{1\text{eft}} > 0$ ,  $D_1\text{MFT} > 0$ , and  $D_1\text{MFT} \geq 4$ . We used questionnaires filled out by the mothers/guardians to ascertain socio-demographic and socio-economic variables. Data were analyzed using logistic regression. **Results.** Mean age was  $8.1 \pm 1.3$  years, and 50.9% of participants were female. Mean  $d_{1\text{eft}}$  was  $5.0 \pm 3.2$  ( $d_{1\text{eft}} > 0 = 91.6\%$  of participants), and mean  $D_1\text{MFT}$  was  $2.5 \pm 1.9$  ( $D_1\text{MFT} > 0 = 77.1\%$  of participants). Variables associated with caries in the primary dentition were younger age (odds ratio (OR) = 0.76), high sugar intake (OR = 1.34), mediocre oral hygiene (OR = 2.24) and poor/very poor hygiene (OR = 3.86), frequent intake of soft drinks (OR = 2.25), having had a preventive dental visit in the 12 months prior to the study (OR = 0.70), having health insurance with a public sector provider (OR = 0.63), and having low socio-economic level (OR = 1.92). For the primary dentition, variables were female sex (OR = 1.43),

## RESUMEN

**Objetivos.** Identificar algunas de las variables clínicas, sociodemográficas y socioeconómicas asociadas con la prevalencia de caries dental en la dentición temporal, así como con la prevalencia y severidad en la dentición permanente, en niños de seis a 10 años de edad con dentición mixta. **Material y métodos.** Se realizó un estudio transversal en 2270 escolares con dentición mixta en una comunidad del noroeste de México. Se realizaron exámenes clínicos para determinar la higiene bucal y la experiencia de caries dental utilizando los criterios de la Organización Mundial de la Salud, además de la clasificación de lesiones  $D_1/d_1$  de Pitts. Las variables dependientes fueron  $c_{1\text{eod}} > 0$ ,  $C_1\text{POD} > 0$  y  $C_1\text{POD} \geq 4$ . Se distribuyeron cuestionarios a las madres de los niños para determinar las variables sociodemográficas y socioeconómicas. En el análisis se utilizó regresión logística. **Resultados.** La edad promedio fue  $8.1 \pm 1.3$  años y 50.9% fueron mujeres. El índice  $c_{1\text{eod}}$  fue  $5.0 \pm 3.2$  ( $c_{1\text{eod}} > 0 = 91.6\%$  de los participantes) y el  $C_1\text{POD}$   $2.5 \pm 1.9$  ( $C_1\text{POD} > 0 = 77.1\%$  de los participantes). Las variables asociadas a la caries dental en la dentición temporal fueron menor edad (razón de momios (RM) = 0.76), alto consumo de azúcar (RM = 1.34), higiene bucal mediocre (RM = 2.24) y mala/muy mala (RM = 3.86), consumo frecuente de refrescos embotellados (RM = 2.25), haber tenido una consulta preventiva en el año previo al estudio (RM = 0.70), ser derechohabiente de un servicio de salud (RM = 0.63), y tener nivel socioeconómico bajo (RM = 1.92). Para la dentición permanente, las variables fueron sexo femenino (RM = 1.43), mayor edad del niño (RM = 2.21), mayor edad del padre (RM = 1.03), alto consumo de azúcares (RM = 1.38), higiene bucal mediocre (RM = 4.89) y mala/muy mala (RM = 8.74), y haber tenido caries en dientes temporales (RM = 6.88). En cuanto a la seve-

older age of the child ( $OR = 2.21$ ), older age of the father ( $OR = 1.03$ ), high sugar intake ( $OR = 1.38$ ), mediocre oral hygiene ( $OR = 4.89$ ), poor/very poor hygiene ( $OR = 8.74$ ), and having had caries in the primary dentition ( $OR = 6.88$ ). In terms of severity ( $D_{MFT} \geq 4$ ), trends were similar to prevalence. **Conclusions.** Dental caries remains a public health problem for this population. Diverse clinical, socio-demographic, and socio-economic variables were associated with dental caries experience in both dentitions.

**Key words.** Oral health. Oral epidemiology. Dental caries. Schoolchildren. Mexico.

riedad ( $C_1POD \geq 4$ ), las tendencias fueron similares a las de prevalencia. **Conclusiones.** La caries dental es un problema de salud pública en esta población. Diversas variables clínicas, sociodemográficas y socioeconómicas estuvieron asociadas a la caries dental en ambas denticiones.

**Palabras clave.** Salud bucal. Epidemiología bucal. Caries dental. Escolares. México.

## INTRODUCCIÓN

La caries dental es una enfermedad crónica infectocontagiosa de carácter acumulativo y de amplia distribución mundial. Frecuentemente, sus consecuencias son el dolor, infecciones y la pérdida de dientes, así como efectos económicos en el hogar, asociados con su atención. Es una de las principales necesidades en salud no satisfechas en la población mexicana, en quienes se observa poca experiencia de tratamiento dental restaurador. En México,<sup>1-9</sup> como en otros países latinoamericanos,<sup>10-14</sup> se le considera como un problema de salud pública bucal debido a su alta prevalencia e incidencia, además de concentrarse en poblaciones con desventaja socioeconómica, lo cual es una barrera para su atención clínica cuando ya está establecida.

Durante los últimos años se ha acumulado evidencia sobre la disminución en la prevalencia y severidad de caries dental y el aumento en la proporción de niños libres de caries, en la mayoría de los grupos poblacionales en países industrializados,<sup>15-19</sup> y en ciertos países latinoamericanos.<sup>13,20,21</sup> Las razones que se dan para explicar esta mejoría en la salud bucal de los niños son cambios en el consumo de carbohidratos cariogénicos, las mejoras en las prácticas de higiene bucal, el uso de fluoruros a través de diversas tecnologías, los programas escolares de salud bucal, las campañas masivas de salud bucal, así como cambios en los criterios de detección de caries y en los esfuerzos preventivos y restauradores de los servicios de salud bucal.<sup>15</sup> De mayor consecuencia en cuanto a salud pública es el hecho de que no se sabe a ciencia cierta si los cambios en la experiencia de caries han impactado de forma similar a todos los sub-grupos de la población infantil o si algunos de ellos no se han beneficiado de estos cambios epidemiológicos o han visto incluso empeorar su situación.

La caries dental depende de una amplia gama de variables relacionadas con el huésped, el agente y el medio ambiente, además del tiempo, que juega un papel importante en su presencia y gravedad. En los niños, la acumulación de placa dentobacteriana y las conductas de higiene bucal han demostrado consistentemente ser factores asociados con la prevalencia y severidad de caries en ambas denticiones.<sup>4,5,22,23</sup> Otras variables clínicas, como la presencia de defectos del esmalte, se relacionan también con la caries dental.<sup>4,22</sup> La variable clínica que se ha observado tanto en estudios longitudinales<sup>7,24</sup> como transversales<sup>4,12</sup> como la más fuertemente asociada a la presencia de caries, es la misma experiencia de caries en una y otra dentición. En cuanto a la dieta, los azúcares simples (particularmente la sacarosa), son el principal factor asociado a caries.<sup>22,23,25-27</sup> Otras variables sociodemográficas y socioeconómicas parecen ser factores importantes para la presencia de caries, como el nivel socioeconómico, la ocupación de los padres, el sexo, y la edad, entre otras.<sup>4-14,22,28</sup> Otras variables aparentemente también influyen en el estado de salud bucal de los niños, como la aplicación de productos fluorurados y los selladores de fosetas y fisuras.

Los estudios epidemiológicos sobre caries dental en México se han realizado principalmente en el centro y en el sur de México. Como en la región noroeste no existe información epidemiológica sobre el estado de salud bucal en los grupos poblacionales, los objetivos del presente estudio fueron: identificar algunas de las variables clínicas, sociodemográficas y socioeconómicas asociadas con la prevalencia de caries dental en la dentición temporal, así como con la prevalencia y severidad en la dentición permanente en niños de seis a 10 años de edad con dentición mixta.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La realización de este estudio cumplió con las especificaciones de protección a los participantes en es-

tudios y se adhirió a las reglamentaciones éticas y de investigación en vigor del Instituto Nacional de Salud Pública/Escuela de Salud Pública de México.

### **Localidad del estudio: diseño y población bajo estudio**

Sinaloa se ubica en el noroeste de México, limita al norte con los Estados de Sonora y Chihuahua; al este con Durango y Nayarit; al sur con Nayarit y el Océano Pacífico; y al oeste con el Golfo de California y Sonora. El municipio de Navolato (donde se realizó el estudio) se encuentra en el centro del Estado, con una densidad de población de 51-100 por km<sup>2</sup>. El municipio cuenta con una población total de 135,681; la población de seis a 14 años fue de 26,418. Ocupa el quinto lugar en población de los 18 municipios del Estado de Sinaloa (5.7%). La población derechohabiente es casi 65%, mientras que 14.5% están inscritos al Seguro Popular. En 20.8% de los hogares el jefe de familia es mujer (INEGI; 2005).<sup>\*</sup> El índice de marginación a nivel municipal (IMM) es de -0.65194, lo que lo ubica en el grupo de municipios de México catalogados con bajo IMM, esto es, tiene baja inequidad socio-espacial.<sup>†</sup> La economía está sustentada principalmente en la producción de diversos productos agrícolas para la exportación y distribución nacional, otras actividades económicas son la industria azucarera, la producción ganadera, pesquera, acuacultura, de ropa y explotación de sal.

El Estado participa en el Programa Nacional de Fluoruración de la Sal, y de acuerdo a la Asociación Mexicana de la Industria Salinera se distribuyen dos tipos de sal: sal yodada y sal yodada-fluorurada. Solamente la capital del Estado (Culiacán) se encuentra en el listado de localidades en donde no se debe consumir sal fluorurada total o parcialmente.<sup>‡,§</sup>

Parte de la metodología empleada ha sido reseñada previamente.<sup>29,30</sup> Se realizó un estudio transversal en niños asistentes a alguna de las 18 escuelas primarias de la ciudad de Navolato, Sinaloa en 2003. Para la muestra final de escolares incluidos en el estudio se realizaron los siguientes procedimientos: 1) a las madres/tutores de los 3547 niños escolares de seis a 12 años de edad inscritos en las primarias de Navolato se les invitó a participar en el estudio; 2) en una primera etapa se obtuvo una

tasa de respuesta de 75% (n = 2,674); 3) tras de un segundo recordatorio, se obtuvo una respuesta final de 87% (n = 3086); 4) después de aplicados los criterios de inclusión (1. estar inscrito en alguna escuela primaria de Navolato, 2. tener entre seis y diez años de edad y 3. presentar dentición mixta), y de exclusión (1. presentar sólo dientes temporales, 2. presentar solamente dientes permanentes, 3. tener alguna enfermedad que comprometiera la salud bucal, 4. rehusar practicarse el examen bucal y 5. tener aparatología ortodóntica fija), la muestra final resultó ser de 2272 niños.

### **Variables del estudio y recolección de los datos**

Antes de la recolección de los datos clínicos, se procedió a realizar un ejercicio de estandarización en los criterios de caries utilizados en el estudio a través de una prueba piloto (Kappa > 0.80). Todos los sujetos fueron examinados clínicamente por uno de tres examinadores en un lugar acondicionado dentro de las instalaciones de las escuelas. Para la detección de la caries dental se empleó el criterio de la OMS<sup>31</sup> y las lesiones D<sub>1</sub>/d<sub>1</sub> de Pitts.<sup>32,33</sup> Estas últimas lesiones se incluyeron debido a que se pretende evaluar su desarrollo longitudinal en un estudio próximo.

Con los datos de caries, se calcularon los índices aceptados internacionalmente para la dentición temporal (dientes cariados, extraídos/indicados para extracción, y obturados, o índice ceod) y para la dentición permanente (dientes cariados, perdidos y obturados, o índice C<sub>1</sub>POD). Las variables dependientes en el estudio fueron tres: a) prevalencia de caries en la dentición temporal, codificándose como 0 = si c<sub>1</sub>eod igual a 0, y 1 = si c<sub>1</sub>eod > 0; b) prevalencia de caries en la dentición permanente, codificándose como 0 = si C<sub>1</sub>POD igual a 0, y 1 = si C<sub>1</sub>POD > 0, y c) alta experiencia de caries en la dentición permanente, codificándose como 0 = si C<sub>1</sub>POD igual a 0, y 1 = si C<sub>1</sub>POD ≥ 4. Además se calculó el índice de caries significativa (SiC), que hace referencia al C<sub>1</sub>POD del tercio de la población más afectada por caries.<sup>34</sup>

Para recolectar las variables sociodemográficas y socioeconómicas, se empleó un cuestionario dirigi-

<sup>\*</sup> <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/conteo2005/localidad/iter/default.asp>

<sup>†</sup> <http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/indice2005.htm>

<sup>‡</sup> <http://www.amisac.org.mx/page31.html>

<sup>§</sup> [http://www.cofepris.gob.mx/inf/sal/listado\\_sal\\_yodada.htm](http://www.cofepris.gob.mx/inf/sal/listado_sal_yodada.htm)

do a las madres/tutores de los niños. Las variables independientes incluidas en el estudio fueron edad y sexo del niño participante, frecuencia de cepillado dental, consumo de azúcares y uso de servicios dentales preventivos, además de una serie de variables de naturaleza socioeconómica como derechohabencia dentro de un sistema de salud, tipo de escuela a la que asistía el niño, tamaño de la familia, posesión de automóvil y nivel socioeconómico general. Las variables clínicas incluidas fueron higiene bucal para los modelos de cada dentición y para el modelo multivariado de la dentición permanente se utilizó además como variable independiente la experiencia de caries en la dentición temporal. El criterio para la determinación de la higiene bucal en los niños fue el componente “placa” del Índice de Higiene Oral Simplificado -IHO-S.<sup>35</sup> Ya que tratamos niños con dentición mixta, se empleó el IHO-S modificado.<sup>36</sup>

### Análisis estadísticos

Como primer paso se procedió a la captura de la información en una base de datos en el paquete estadístico SPSS® 10 y posteriormente se realizó la limpieza de los mismos.

Para determinar el consumo de azúcar y el nivel socioeconómico se combinaron variables correlacionadas entre sí a través del análisis de componentes principales, utilizando la metodología conocida como correlación policórica.<sup>37</sup> Para conformar la variable referente al consumo de azúcar, seis variables sobre la frecuencia de consumo diario/semanal de golosinas fueron utilizadas. Las variables comprendían el consumo de azúcares en solución, de semisólidos y de sólidos, dando ejemplos para cada caso: con el primer componente generado se logró explicar 52.0% de la variabilidad de consumo de azúcares. Para la conformación de esta nueva variable no se consideró el consumo semanal de refrescos, esa variable se evaluó como otra variable independiente. La variable generada se dicotomizó arbitrariamente a la media para su análisis como (0) bajo consumo de azúcares; que significa que el niño consume menos azúcares provenientes de golosinas y (1) alto consumo de azúcares; que significa que el niño consume más azúcares provenientes de golosinas. Por otro lado, el nivel socioeconómico (NSE) fue determinado utilizando la escolaridad y ocupación de ambos padres; con el primer componente generado se logró explicar 57.5% de la variabilidad del NSE. Con esa variable se generó una nueva, la cual se categorizó en terciles para llevar a cabo su análisis; el primer

tercil es el nivel socioeconómico más bajo y el tercero el más alto.

A continuación se procedió con el análisis univariado. Éste consistió en el cálculo de medidas de tendencia central y de dispersión para las variables continuas y porcentajes para las variables categóricas. En el análisis bivariado y multivariado se empleó regresión logística binaria. Para la construcción del modelo multivariado, y con la finalidad de ajustar por posible confusión, se tomaron en cuenta las variables que en el análisis bivariado tuvieron un valor de  $p < 0.20$ . En el análisis se probó si por cada año de edad, el incremento en el *logit* de la variable de respuesta era constante (Box-Tidwell test). Se realizó la prueba de factor de inflación de la varianza (VIF) con el fin de analizar, y en su caso, evitar la multicolinealidad entre las variables independientes. Después de fijar los efectos principales, se probaron interacciones pero ninguna resultó ser significativa a  $p < 0.15$ .<sup>38,39</sup> Tanto en el análisis bivariado como en el multivariado, los intervalos de confianza fueron calculados con errores estándar robustos de Huber-White, los cuales permiten obtener estimaciones válidas aun en casos de correlación por grupos. Este enfoque fue adoptado por el hecho de que los datos observados fueron de niños escolares, lo cual hace que exista correlación entre los niños del mismo colegio (*cluster* intra-escuela), pero que sean relativamente distintos entre los *clusters*.<sup>40</sup>

## RESULTADOS

### Resultados básicos

El promedio de edad de los niños incluidos en el análisis fue  $8.1 \pm 1.3$ , de los cuales 50.9% fueron mujeres. Los resultados descriptivos se presentan en el cuadro 1. Según al reporte de la madre, 76.2% de los niños comenzó a cepillarse los dientes después de los dos años y 46.4% lo hacía al menos una vez al día al momento de la encuesta. Solamente 20.2% y 11.0% de los niños dejó de tomar leche en biberón después de los dos años de edad, y consumía más de un refresco embotellado por día, respectivamente. Un bajo porcentaje (20.0%) de niños tuvo alguna visita dental preventiva en el año previo a la encuesta. Como se mencionó anteriormente, la frecuencia de consumo de azúcares se dicotomizó a la media, como bajo y alto consumo de azúcar.

En cuanto a las variables socioeconómicas, se distribuyeron de la siguiente forma: del tamaño de la familia, 52.7% tenía dos o tres hermanos; según el tipo de escuela, la mayoría (83.4%) se encontraba

inscrito en escuelas públicas; 17.0% no contaba con ningún tipo de seguro de salud; y los tres niveles del

**Cuadro 1.** Distribución de las características sociodemográficas de los niños incluidos en el estudio.

Variable	Media $\pm$ DE	Límites
Edad del niño	8.1 $\pm$ 1.3	6 - 10
Edad del padre	37.1 $\pm$ 6.5	20 - 68
Edad de la madre	34.1 $\pm$ 5.6	20 - 67
Variable	N	%
Sexo		
Hombres	1115	49.1
Mujeres	1157	50.9
Inicio del cepillado dental		
$\leq$ 2 años	539	23.8
> 2 años	1728	76.2
Frecuencia de cepillado dental		
Al menos 1/día	1219	53.6
Menos de 1/día	1053	46.4
Edad a la que dejó el biberón		
No o antes de los dos años	1813	79.8
Después de los dos años	458	20.2
Consumo de azúcar		
Bajo consumo	1178	51.8
Alto consumo	1094	48.2
Higiene bucal (IHOS)		
Muy buena (0.0 a 0.5)	51	2.2
Buena (0.6 a 1.0)	1227	54.0
Regular (1.1 a 1.5)	742	32.7
Mala/muy mala (1.6 a 3)	252	11.1
Consumo de refrescos		
Al menos 1/día	1971	89.0
Más de uno al día	243	11.0
Consulta preventiva en el último año		
No	1817	80.0
Sí	454	20.0
Tamaño de la familia		
0 - 1 hermanos	917	40.4
2 - 3 hermanos	1197	52.7
4 - más de 4 hermanos	156	6.9
Tipo de escuela		
Particular	377	16.6
Pública	1895	83.4
Nivel socioeconómico		
1er tercil (peor)	757	33.4
2do tercil	753	33.3
3er tercil (mejor)	755	33.3
Seguro de salud		
Seguridad Social	1512	66.6
Sin seguro	386	17.0
Particular	371	16.4
Automóvil en el hogar		
No	1056	46.6
Sí	1212	53.4

NSE fueron categorizados en terciles. De acuerdo al examen clínico dental para determinar la higiene bucal, más del 50% de los niños presentaba una higiene bucal adecuada (muy buena/buena).

En un análisis más detallado de la distribución de las variables observamos que más niños del nivel socioeconómico alto tuvieron bajo consumo de azúcares provenientes de golosinas: las prevalencias de bajo consumo de azúcar por NSE fueron 22.4%, 22.8% y 30.1% para el NSE bajo, medio y alto, respectivamente. No obstante, el consumo de refrescos embotellados semanal fue similar ( $p > 0.05$ ) a través del NSE, entre 10% y 12%. Los niños de escuelas particulares también consumieron menos azúcares de golosinas que los niños de escuelas públicas ( $p < 0.001$ ), mientras que el consumo de refrescos fue igual para ambos tipos de escuelas ( $p > 0.05$ ). Los niños que se cepillaban menos de siete veces por semana consumieron más golosinas ( $p < 0.05$ ) y más refrescos por semana ( $p < 0.01$ ). Por otro lado, se observó que los niños con mayor consumo de azúcares tuvieron además mayor frecuencia de consumo de refrescos por semana (13.2 vs. 3.7;  $p < 0.001$ ) que los de menor consumo de azúcares. Finalmente, a pesar de que los niños con alto consumo de azúcares tuvieron mayor promedio del IHOS que los de menor consumo de azúcar (1.13 vs. 1.10), estas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

### Experiencia y prevalencia de caries dental

En el cuadro 2, se presentan los hallazgos en cuanto a caries. La prevalencia de caries en la dentición temporal fue 91.6% y 77.1% en la dentición permanente. Sólo 98 niños (4.2%) estuvo libre de caries en ambas denticiones. Los promedios observados de dientes cariados, extraídos/perdidos, y obturados para las denticiones temporal y permanente, fueron  $5.0 \pm 3.2$  y  $2.5 \pm 1.9$ , respectivamente. Las niñas presentaron más caries en la dentición permanente que los niños ( $p < 0.05$ ), mientras que en la dentición temporal la distribución fue similar entre los sexos. Se observó que la experiencia y la prevalencia de caries en la dentición permanente aumentó conforme la edad se incrementaba ( $p < 0.001$ ); esta asociación fue inversa en la dentición temporal. El índice de caries significativa en la dentición temporal fue 8.6 y 4.5 en la dentición permanente. A los seis años de edad fue 10.5 en los dientes temporales.

**Cuadro 2.** Distribución del promedio de dientes permanentes en boca por grupo de edad y de los índices de caries en dentición temporal y permanente en niños con dentición mixta, por edad y sexo.

Edad	x dientes	Hombres	Mujeres	Total
6 años	6.39 ± 2.51	n = 172	n = 185	N = 357
x ceod* (%ceod > 0)		6.87 ± 3.68 (95.9)	6.08 ± 3.55 (94.1)	6.46 ± 3.63 (95.0)
x CPOD (%CPOD > 0)		0.98 ± 1.34 (46.5)	1.10 ± 1.32 (52.4)	1.04 ± 1.33 (49.6)
7 años	8.69 ± 2.56	n = 205	n = 249	N = 454
x ceod (%ceod > 0)		5.49 ± 3.23 (92.2)	5.95 ± 3.37 (93.2)	5.74 ± 3.31 (92.7)
x CPOD† (%CPOD > 0)§		1.54 ± 1.62 (60.5)	1.83 ± 1.57 (69.9)	1.70 ± 1.59 (65.6)
8 años	11.25 ± 2.35	n = 262	n = 242	N = 503
x ceod (%ceod > 0)		5.62 ± 3.10 (93.1)	5.45 ± 2.85 (95.9)	5.55 ± 2.98 (94.4)
x CPOD (%CPOD > 0)		2.38 ± 1.61 (79.0)	2.58 ± 1.66 (83.1)	2.48 ± 1.63 (81.0)
9 años	13.74 ± 3.13	n = 252	n = 279	N = 530
x ceod (%ceod > 0)		4.44 ± 2.88 (90.1)	4.12 ± 2.64 (89.3)	4.27 ± 2.76 (89.6)
x CPOD (%CPOD > 0)		2.96 ± 1.72 (87.3)	3.27 ± 1.78 (90.7)	3.12 ± 1.76 (89.1)
10 años	16.15 ± 3.99	n = 224	n = 202	N = 426
x ceod† (%ceod > 0)		3.59 ± 2.34 (88.4)	3.10 ± 2.28 (85.2)	3.36 ± 2.32 (86.9)
x CPOD† (%CPOD > 0)		3.50 ± 1.82 (93.3)	3.92 ± 2.01 (92.1)	3.70 ± 1.92 (92.7)
Índice SiC				
Dentición temporal		8.68	8.44	8.56
Dentición permanente		4.41	4.58	4.50
Todos	11.48 ± 4.44	n = 1115	n = 1157	N = 2272
x ceod† (%ceod > 0)		5.12 ± 3.21 (91.8)	4.93 ± 3.16 (91.5)	5.02 ± 3.19 (91.6)
x CPOD† (%CPOD > 0)‡		2.37 ± 1.86 (75.3)	2.58 ± 1.94 (78.7)	2.48 ± 1.90 (77.1)

x dientes: promedio de dientes permanentes presentes en boca. ceod: dientes temporales cariados, extraídos/indicados para extracción y obturados. CPOD: dientes permanentes cariados, perdidos y obturados. SiC: Índice de caries significativa (por sus siglas en inglés). Mann-Whitney \* p < 0.10; † P < 0.05. ‡  $\chi^2$  p < 0.10; § p < 0.05. Prueba de tendencias para dentición temporal por edad: z = -14.91, p < 0.001. Prueba de tendencias para dentición permanente por edad: z = 22.79, p < 0.001.

**Cuadro 3.** Análisis bivariado y multivariado (n = 2204) de regresión logística para la prevalencia de caries en dentición temporal.

Variable	RMC (IC 95%)	RMA (IC 95%)
Edad del niño	0.77 (0.69 - 0.86)*	0.76 (0.67 - 0.86)*
Consumo de azúcar		
Bajo consumo	1.00	1.00
Alto consumo	1.45 (1.19 - 1.77)*	1.34 (1.11 - 1.61)†
Higiene bucal (IHOS)		
Muy buena/Buena (0.0 a 1.0)	1.00	1.00
Regular (1.1 a 1.5)	2.53 (1.77 - 3.61)*	2.24 (1.47 - 3.39)*
Mala/muy mala (1.6 a 3)	3.93 (1.74 - 8.89)†	3.86 (1.79 - 8.31)†
Consumo de refrescos		
Al menos 1/día	1.00	1.00
Más de uno al día	2.52 (1.33 - 4.78)†	2.25 (1.21 - 4.20)‡
Consulta preventiva		
No	1.00	1.00
Sí	0.58 (0.46 - 0.73)*	0.70 (0.56 - 0.86)†
Seguro de salud		
Seguridad Social	0.54 (0.33 - 0.87)‡	0.63 (0.42 - 0.96)‡
Sin seguro	1*	1.00
Particular	0.87 (0.53 - 1.44)	1.00
Nivel socioeconómico		
1er tercil (peor)	1.00	1.92 (1.29 - 2.85)†
2do tercil	0.56 (0.33 - 0.93)‡	1.00
3er tercil (mejor)	0.37 (0.25 - 0.54)*	1.00

\* p < 0.001, † p < 0.01, ‡ p < 0.05. Nota: Modelo multivariado ajustado por las variables contenidas en la tabla, además de sexo y cepillado dental. Los intervalos de confianza fueron calculados con errores estándar robustos por cluster de escuela. Bondad de Ajuste: Hosmer-Lemeshow  $\chi^2(8) = 9.96$ , p = 0.2682. Linktest (error de especificación): predictor = 0.004; predictor<sup>2</sup> = 0.341.

### **Resultados bivariados y multivariados: dentición temporal**

El cuadro 3 presenta los resultados crudos y ajustados del análisis de regresión logística para la dentición temporal, presentándose la razón de momios (RM), el intervalo de confianza al 95% (IC 95%), y el valor de  $p$ . Los resultados del modelo final, ajustados también por sexo y frecuencia de cepillado dental, mostraron que (como era de esperarse por el recambio de dientes temporales por dientes permanentes) conforme aumentó la edad, la prevalencia de caries en dientes temporales disminuyó. Tanto el consumo frecuente de refrescos embotellados (RM = 2.25; IC 95% = 1.21 - 4.20) como el alto consumo de carbohidratos (RM = 1.34; IC 95% = 1.11 - 1.61) mostraron asociación con la prevalencia de caries en dientes temporales. Los niveles de higiene mediocre (RM = 2.24; IC95% = 1.47 - 3.39) y malo/muy malo (RM = 3.86; IC 95% = 1.79 - 8.31) se asociaron con la mayor prevalencia de caries en dientes temporales. Por otro lado, el haber tenido alguna consulta dental preventiva en el año previo al estudio mostró ser benéfico para los dientes de los niños, ya que presentaron menos caries en su dentición temporal (RM = 0.70; IC 95% = 0.56 - 0.86) que los niños que no tuvieron alguna visita dental preventiva. La derechohabencia a servicios de salud fue un factor protector para la prevalencia de caries dental (RM = 0.63;  $p < 0.05$ ). Otra variable de posición socioeconómica que se comportó como un factor de riesgo para la presencia de caries en dientes temporales fue el NSE: los niños de peor nivel socioeconómico tuvieron mayor probabilidad de tener caries (RM = 1.92;  $p < 0.05$ ) que sus contrapartes de mejor NSE.

### **Resultados bivariados y multivariados: dentición permanente**

El cuadro 4 presenta los resultados del análisis bivariado de regresión logística para la dentición permanente. La edad del niño, la edad del padre y la edad de la madre se asociaron de forma positiva con la prevalencia de caries ( $p < 0.001$ ). Se presenta también la prevalencia de caries para cada categoría de las variables incluidas, observando que las niñas tuvieron mayor prevalencia de caries (75.4% vs. 78.8%) que los niños (RM = 1.21). Aunque la mayor edad de inicio de cepillado dental se asoció con la prevalencia de caries (RM = 1.06), la frecuencia de cepillado no mostró una asociación similar ( $p < 0.05$ ). Las variables que se asociaron ( $p < 0.001$ ) a

la prevalencia de caries fueron la higiene bucal y la presencia de caries en dientes temporales; en el caso de las variables socioeconómicas, aquellas que se asociaron a la prevalencia de caries fueron el tamaño de la familia y el nivel socioeconómico. En el caso de las conductuales, las variables que encontramos asociadas fueron la edad a la que se dejó el biberón, el consumo de azúcar y el consumo de refrescos.

El modelo multivariado final de regresión logística se presenta en el cuadro 5. Este modelo tuvo un ajuste adecuado en la prueba de Hosmer-Lemeshow. Aunque el NSE no se asoció con la prevalencia de caries dental, se decidió ajustar por ella debido a la consistencia observada en varios estudios previos. La edad se asoció con la prevalencia de caries; por cada año que se incrementó la edad, la posibilidad de presentar caries se incrementó 2.21 veces (IC 95% 1.98 - 2.46). Esta variable se comportó como variable confusora entre la asociación de caries en dentición temporal con la variable dependiente ( $C_1\text{POD} > 0$ ), ya que cuando se incluyó la variable edad, esta asociación cambió más de 20%. Se estimó que por cada año de incremento de edad del padre, los momios de presentar caries aumentó 3%. Las niñas tuvieron mayor posibilidad de presentar caries en la dentición permanente que los niños (RM = 1.43; IC 95% = 1.14 - 1.80). Los niños con mayor consumo de azúcar tuvieron 39% mayor posibilidad de tener caries en dientes permanentes que los niños con menor consumo de carbohidratos ( $p < 0.01$ ). Considerablemente más niños con caries en su dentición temporal presentaron caries ( $C_1\text{POD} > 0$ ) en la dentición permanente (RM = 6.88; IC 95% = 5.06 - 9.37). Otro factor clínico asociado a la caries en dientes permanentes cuando se combinaron con las demás variables del modelo final fue la higiene bucal: los niños con buena (RM = 2.45; IC 95% = 1.37 - 4.39), mediocre (RM = 4.89; IC 95% = 2.84 - 8.43) y mala/muy mala (RM = 8.74; IC 95% = 4.46 - 17.12) higiene mostraron tener más posibilidad de tener caries dental; a peores niveles de higiene, mayor prevalencia de caries en dientes permanentes.

En el modelo de severidad de la dentición permanente se incluyeron 1401 niños. De ellos, 62.8% ( $n = 880$ ) tuvieron  $C_1\text{POD} \geq 4$  y 37.2% tuvieron  $C_1\text{POD} = 0$  (Cuadro 6); los resultados fueron similares a los del modelo de prevalencia, exceptuando por la edad del padre. Las variables asociadas fueron edad del niño (RM = 3.37;  $p < 0.001$ ), el sexo femenino (RM = 1.59;  $p < 0.01$ ), el alto consumo de carbohidratos (RM = 1.72;  $p < 0.001$ ), la higiene bucal mediocre (RM = 3.12;  $p < 0.001$ ) y mala/muy

**Cuadro 4.** Análisis bivariado de regresión logística para caries en dentición permanente.

Variable	% Caries	RM (IC 95%)	Valor p
Edad del niño	77.1	1.98 (1.75 - 2.23)	0.000
Edad de la madre	77.1	1.03 (1.02 - 1.04)	0.000
Edad del padre	77.1	1.03 (1.02 - 1.05)	0.000
Sexo			
Hombres	75.3	1.00	
Mujeres	78.7	1.21 (1.00 - 1.48)	0.054
Inicio del cepillado dental			
≤ 2 años	75.1	1.00	
> 2 años	77.8	1.06 (1.00 - 1.12)	0.033
Frecuencia de cepillado dental			
Al menos 1/día	77.0	1.00	
Menos de 1/día	77.2	1.01 (0.87 - 1.18)	0.850
Edad a la que dejó el biberón			
No o antes de los dos años	76.1	1.00	
Después de los dos años	81.0	1.34 (1.04 - 1.74)	0.025
Consumo de azúcar			
Bajo consumo	71.0	1.00	
Alto consumo	76.1	1.55 (1.33 - 1.80)	0.000
Higiene bucal (IHOS)			
Muy buena (0.0 a 0.5)	54.9	1.00	
Buena (0.6 a 1.0)	71.6	2.07 (1.41 - 3.03)	0.000
Regular (1.1 a 1.5)	82.9	3.98 (2.56 - 6.18)	0.000
Mala/muy mala (1.6 a 3)	91.3	8.59 (5.14 - 14.34)	0.000
Consumo de refrescos			
Al menos 1/día	76.8	1.00	
Más de uno al día	82.7	1.45 (1.09 - 1.92)	0.010
Tamaño de la familia			
0 - 1 hermanos	74.7	1.00	
2 - 3 hermanos	77.9	1.19 (0.97 - 1.47)	0.098
4 - más de 4 hermanos	85.3	1.96 (1.16 - 3.32)	0.012
Tipo de escuela			
Particular	76.4	1.00	
Pública	77.2	1.05 (0.71 - 1.55)	0.819
Consulta preventiva			
No	77.6	1.00	
Sí	74.9	0.86 (0.70 - 1.06)	0.154
Nivel socioeconómico			
1er. tercil (peor)	81.6	1.00	
2do. tercil	75.3	0.69 (0.45 - 1.04)	0.077
3er. tercil (mejor)	74.2	0.65 (0.49 - 0.85)	0.002
Seguro de salud			
Seguridad Social	75.5	0.75 (0.51 - 1.11)	0.149
Sin seguro	80.3	1.00	
Particular	80.3	1.00 (0.64 - 1.57)	0.997
Automóvil en el hogar			
No	78.4	1	
Sí	75.9	0.87 (0.66 - 1.14)	0.314
Caries en dientes temporales			
No	49.0	1.00	
Sí	79.6	4.08 (3.06 - 5.43)	0.000

Nota: Los intervalos de confianza fueron calculados con errores estándar robustos por cluster de escuela.



**Cuadro 5.** Análisis multivariado de regresión logística para caries en dentición permanente (n = 2187).

Variable	RM (IC 95%)	Valor p
Edad del niño	2.21 (1.98 - 2.46)	0.000
Edad del padre	1.03 (1.01 - 1.05)	0.008
Sexo		
Hombres	1.00	
Mujeres	1.43 (1.14 - 1.80)	0.002
Consumo de azúcar		
Bajo consumo	1.00	
Alto consumo	1.38 (1.10 - 1.75)	0.006
Higiene bucal (IHOS)		
Muy buena (0.0 a 0.5)	1.00	
Buena (0.6 a 1.0)	2.45 (1.37 - 4.39)	0.003
Regular (1.1 a 1.5)	4.89 (2.84 - 8.43)	0.000
Mala/muy mala (1.6 a 3)	8.74 (4.46 - 17.12)	0.000
Caries en dientes temporales		
No	1.00	
Sí	6.88 (5.06 - 9.37)	0.000

Nota: Modelo ajustado por las variables contenidas en el cuadro además de NSE. Los intervalos de confianza fueron calculados con errores estándar robustos por cluster de escuela. Bondad de Ajuste: Hosmer-Lemeshow  $\chi^2(8) = 8.15$ ,  $p = 0.4192$ . Linktest (error de especificación): predictor = 0.000; predictor<sup>2</sup> = 0.666.

**Cuadro 6.** Análisis bivariado y multivariado de regresión logística para severidad de caries (CPOD  $\geq 4$ ) en dentición permanente (n = 1399).

Variable	RMC (IC 95%)	RMA (IC 95%)
Edad del niño	2.74 (2.33 - 3.23)*	3.37 (2.87 - 3.95)*
Sexo		
Hombres	1.00	1.00
Mujeres	1.29 (1.04 - 1.60)‡	1.59 (1.19 - 2.13)†
Consumo de azúcar		
Bajo consumo	1.00	1.00
Alto consumo	1.76 (1.45 - 2.13)*	1.72 (1.30 - 2.26)*
Higiene bucal (IHOS)		
Muy buena/Buena (0.0 a 1.0)	1.00	1.00
Regular (1.1 a 1.5)	2.58 (1.73 - 3.83)*	3.12 (2.13 - 4.55)*
Mala/muy mala (1.6 a 3)	6.85 (4.12 - 11.40)*	9.05 (5.65 - 14.49)*
Caries en dientes temporales		
No	1.00	1.00
Sí	9.36 (5.21 - 16.82)*	26.06 (14.16 - 47.95)*

\* $p < 0.001$ . † $p < 0.01$ . ‡ $p < 0.05$ . Nota: Modelo ajustado por las variables contenidas en el cuadro y NSE. Los intervalos de confianza fueron calculados con errores estándar robustos por cluster de escuela. Bondad de Ajuste: Hosmer-Lemeshow  $\chi^2(8) = 3.72$ ,  $p = 0.8811$ . Linktest (error de especificación): predictor = 0.000; predictor<sup>2</sup> = 0.166.

mala (RM = 9.05;  $p < 0.001$ ), y la caries en dientes temporales (RM = 26.06;  $p < 0.001$ ).

## DISCUSIÓN

Este estudio epidemiológico demuestra que la prevalencia y la severidad de la caries dental son suficientemente graves como para constituir un problema de salud pública bucal en una población de

niños con dentición mixta del noroeste de México. Los exámenes de nuestro estudio fueron realizados bajo las mismas condiciones de la mayoría de los estudios epidemiológicos de caries dental, excepto por uno de los criterios utilizados para la detección de caries; en este estudio se incluyeron también las lesiones restringidas al esmalte (lesiones D<sub>1</sub>/d<sub>1</sub> de Pitts). Por esta razón, no se discutirán los resultados de prevalencia, ya que debido al criterio emplea-

do en este estudio se encontraron más lesiones cariosas en ambas denticiones. En cambio, nos centraremos en los resultados de los modelos multivariados. En cuanto a las variables asociadas, los hallazgos fueron consistentes con otros estudios realizados tanto en México como en otros países. En este estudio se combinan variables de diversa naturaleza dentro de modelos multivariados para cada dentición.

La caries dental es una enfermedad multifactorial que depende de la interacción entre bacterias específicas con algunos de los componentes de la dieta dentro de un *biofilm* llamado placa dentobacteriana.<sup>41,42</sup> Dentro de los elementos de la dieta que se consideran más cariogénicos se encuentran los azúcares, específicamente la sacarosa, que son fermentados provocando un pH constantemente bajo que promueve la desmineralización de los tejidos del diente.<sup>43</sup> Nuestro estudio demostró que tanto la higiene bucal, medida a través de la presencia de placa dentobacteriana, así como el alto consumo de azúcares provenientes de las golosinas y el consumo frecuente de refrescos embotellados, estuvieron asociadas a la caries dental. Aun cuando pocos estudios<sup>44</sup> no encontraron relación entre el consumo de azúcar y la presencia de caries dental, los resultados del presente estudio concuerdan con diversos estudios epidemiológicos realizados alrededor del mundo en los que se observaron que los niños que consumen golosinas presentan más caries dental.<sup>22,23,25-27</sup> Otras investigaciones<sup>4,5,22,23,45</sup> han mostrado que la higiene es un fuerte predictor de caries dental, tal como se observó en el presente estudio, en el que fue la variable más fuertemente asociada (Cuadros 3, 5 y 6). Esto sugiere que es necesario hacer énfasis en programas educativos donde se proponga la reducción efectiva de azúcares refinados en la dieta diaria, y que se refuercen los programas de instrucción sobre higiene bucodental para llegar a un nivel funcional y aceptable de costumbre de higiene.

La asociación observada en el modelo de prevalencia y severidad de caries en la dentición permanente, con el de la prevalencia de caries en la dentición primaria, ha sido consistentemente observada en otros estudios.<sup>4,6,12</sup> Esta relación se ha mantenido cuando se han analizado datos longitudinales en estudios realizados tanto en México<sup>7,46</sup> como en otros países.<sup>24</sup> Asumiendo que esta relación sea causal, es necesario tomar medidas que ayuden a conservar la salud de los dientes temporales y de esta forma lograr un mejor ambiente ecológico para cuando comienza la erupción de los dientes permanentes. Estas medidas pueden contemplar la instauración de nuevos programas, como la aplicación de selladores

de fosetas y fisuras, o algún programa de cepillado escolar asistido, o bien, el reforzamiento y sistematización adecuada de aplicación de fluoruros. Esta última medida debe ser cautelosa en su distribución y frecuencia, ya que se han observado efectos adversos cuando el uso de ciertos productos para el control de la caries dental es desorganizado.<sup>47,48</sup>

Existe amplia evidencia que sugiere que la posición dentro de la estructura social es un fuerte predictor tanto de morbilidad como de mortalidad. Además, es aceptada la existencia de una asociación entre el estado de salud y el estatus social; en general individuos de mejor nivel socioeconómico disfrutaban de mejor salud.<sup>49,50</sup> Aunque en este estudio se observó sólo relación con la caries en dentición temporal, la posición socioeconómica determinada a través de diferentes indicadores ha mostrado consistentemente una asociación con la caries dental en diversos estudios,<sup>1,4-6,8,9,14,23,27,28</sup> donde se observa que los sujetos de mejor posición socioeconómica tienen menor experiencia y prevalencia de caries dental. Encontramos resultados contradictorios, sin embargo, en una investigación<sup>51</sup> realizada en una población mexicana expuesta a contenido de ión flúor en agua por arriba de los niveles recomendados para la prevención de caries. Se observó que los sujetos de mejor posición socioeconómica tuvieron mayor prevalencia de caries en la dentición permanente. Igualmente, en un estudio<sup>52</sup> en escolares de comunidades rurales de Brasil se observó esa relación con varios indicadores de posición socioeconómica. El mecanismo exacto por el cual la salud y la posición socioeconómica se asocian no es muy claro, debido a que esta última variable es un constructo multidimensional.<sup>53</sup>

Diversos autores<sup>1-13,22,23,51</sup> han observado que características sociodemográficas como la edad y sexo del niño, o edad de los padres, están relacionadas con la caries dental. La asociación positiva entre la edad con la dentición permanente es explicada por el mayor tiempo de exposición a agentes cariogénicos, mientras que la relación negativa con la dentición temporal se debe a la exfoliación y recambio de los dientes temporales. En cuanto a la asociación de la edad de los padres, se puede hipotetizar que los padres de mayor edad no le están poniendo la debida importancia a la salud de sus hijos pequeños, tal vez por la falta de información en salud bucal. Por lo que esta relación deberá ser explorada a mayor profundidad en estudios posteriores, donde se deberán incluir variables de actitudes y conductas relacionadas a la salud bucal. Otra variable asociada con la caries dental fue el tener alguna

consulta dental preventiva. Si bien no hay un consenso científico en el número e intervalo de visitas dentales universalmente aceptado,<sup>54</sup> el efecto protector observado entre esta variable y la prevalencia de caries puede deberse a que este tipo de visita ayuda a la detección temprana de caries o a la aplicación de medidas preventivas. O puede simplemente ser más común en aquellas poblaciones que, de entrada, tienen mejores comportamientos de salud en general.

La limitante principal del presente estudio tiene que ver con su diseño, el cual fue transversal, por lo que no se pueden presuponer relaciones de causalidad entre las variables independientes y la caries dental, sino sólo establecer asociaciones. Otra limitante podría ser la forma de recoger la información. Si bien el uso de encuestas es una forma válida para recoger información, se tiene el riesgo de introducir algún tipo de sesgo. Por ejemplo, aun cuando se observó un considerable porcentaje de niños con higiene bucal “adecuada” (establecido a través del índice de higiene oral simplificado), se observaron altos niveles de caries dental, lo que puede estar indicando que lo calificado como “buena higiene bucal” no es la forma más correcta o el mejor punto de corte para considerarla de esta manera. Sin embargo, esto no le resta interés a la asociación observada entre el IHOS y la caries dental. En este sentido, se identificaron diversas variables asociadas a la presencia de caries en ambas denticiones, como la higiene bucal, la frecuencia de consumo de refrescos, el consumo de azúcares derivados de golosinas, y variables de posición socioeconómica como NSE y derechohabencia, así como el uso de servicios preventivos. Atendiendo a las direcciones principales de los hallazgos, parece razonable considerar: 1) las políticas de alimentación y las reglamentaciones de disponibilidad de azúcares a nivel de la población escolar, y 2) los programas de higiene bucodental, como avenidas particularmente atractivas para diseñar programas de prevención en salud bucodental para usuarios de los sistemas de salud dental y de promoción de la salud bucodental a nivel general.

#### AGRADECIMIENTOS

El análisis de este trabajo se realizó mientras CEMS disfrutaba de una beca por parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT-166266) de México. Este manuscrito es parte del conglomerado de investigación Bi-National / Cross-Cultural Health Enhancement Center.

#### REFERENCIAS

1. Maupomé G, Borges SA, Ledesma C, Herrera R, Leyva ER, Navarro A. Prevalencia de caries en zonas rurales y periurbanas marginadas. *Salud Pública Mex* 1993; 35: 357-67.
2. Irigoyen ME, López SA, Armendáriz DA, Baz G. Caries y necesidades de atención en una población infantil del Estado de México. *Pract Odontol* 1994; 15: 37-41.
3. Irigoyen ME, Maupomé G, Mejia AM. Caries experience and treatment needs in a 6- to 12-year-old urban population in relation to socio-economic status. *Community Dent Health* 1999; 16: 245-9.
4. Casanova-Rosado AJ, Medina-Solís CE, Casanova-Rosado JF, Vallejos-Sánchez AA, Maupomé G, Ávila-Burgos L. Dental caries and associated factor in Mexican schoolchildren aged 6-13 years. *Acta Odontol Scand* 2005; 63: 245-51.
5. Segovia-Villanueva A, Estrella-Rodríguez R, Medina-Solís CE, Maupomé G. Dental caries experience and factors among preschoolers in Southeastern Mexico: A brief communication. *J Public Health Dent* 2006; 66: 88-91.
6. Beltrán-Valladares P, Cocom-Tum H, Casanova-Rosado JF, Vallejos-Sánchez AA, Medina-Solís CE, Maupomé G. Caries prevalence and some associated factors in 6-9-year-old schoolchildren in Campeche, Mexico. *Rev Biomed* 2006; 17: 25-33.
7. Vallejos-Sánchez AA, Medina-Solís CE, Casanova-Rosado JF, Maupomé G, Minaya-Sánchez M, Pérez-Olivares S. Caries increment in the permanent dentition of Mexican children in relation to prior caries experience on permanent and primary dentitions. *J Dent* 2006; 34: 709-15.
8. Vallejos-Sánchez AA, Medina-Solís CE, Casanova-Rosado JF, Maupomé G, Casanova-Rosado AJ, Minaya-Sánchez M. Defectos del esmalte, caries en dentición primaria, fuentes de fluoruro y su relación con la presencia de caries en dientes permanentes. *Gac Sanit* 2007; 21: 227-34.
9. Medina-Solís CE, Maupomé G, Pelcastre-Villafuerte B, Ávila-Burgos L, Vallejos-Sánchez AA, Casanova-Rosado AJ. Desigualdades socioeconómicas en salud bucal: caries dental en niños de 6 a 12 años de edad. *Rev Invest Clin* 2006; 58: 296-304.
10. Astroth J, Berg R, Berkey D, McDowell J, Hamman R, Mann J. Dental caries prevalence and treatment need in Chiriqui Province, Panama. *Int Dent J* 1998; 48: 203-9.
11. Archila L, Bartizek RD, Gerlach RW, Jacobs SA, Biesbrock AR. Dental caries in school-age children residing in five Guatemalan communities. *J Clin Dent* 2003; 14: 53-8.
12. Herrera MS, Medina-Solís CE, Maupomé G. Experiencia y prevalencia de caries dental en escolares de León, Nicaragua. *Gac Sanit* 2005; 19: 302-6.
13. Solórzano I, Salas MT, Chavarría P, Beltrán-Aguilar E, Horowitz H. Prevalence and severity of dental caries in Costa Rican schoolchildren: results of the 1999 national survey. *Int Dent J* 2005; 55: 24-30.
14. Antunes JL, Peres MA, de Campos MTR, Waldman EA. Multi-level assessment of determinants of dental caries experience in Brazil. *Community Dent Oral Epidemiol* 2006; 34: 146-52.
15. de Almeida CM, Petersen PE, Andre SJ, Toscano A. Changing oral health status of 6- and 12-year-old schoolchildren in Portugal. *Community Dent Health* 2003; 20: 211-6.
16. Holst A, Braune K, Kjellberg M. Changes in caries experience among 6-year-olds in Blekinge, Sweden, between 1994 and 2000. *Swed Dent J* 2004; 28: 129-35.
17. Carvalho JC, D'Hoore W, Van Nieuwenhuysen JP. Caries decline in the primary dentition of Belgian children over 15 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004; 32: 277-82.
18. Marthaler TM. Changes in dental caries 1953-2003. *Caries Res* 2004; 38: 173-81.

19. Bourgeois DM, Roland E, Desfontaine J. Caries prevalence 1987-1998 in 12-year-olds in France. *Int Dent J* 2004; 54: 193-200.
20. Bonecker M, Marcenes W, Sheiham A. Caries reductions between 1995, 1997 and 1999 in preschool children in Diadema, Brazil. *Int J Paediatr Dent* 2002; 12: 183-8.
21. Bonecker M, Cleaton-Jones P. Trends in dental caries in Latin American and Caribbean 5-6- and 11-13-year-old children: a systematic review. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003; 31: 152-7.
22. Harris R, Nicoll AD, Adair PM, Pine CM. Risk factors for dental caries in young children: a systematic review of the literature. *Community Dent Health* 2004; 21(1 Suppl): 71-85.
23. Perinetti G, Caputi S, Varvara G. Risk/Prevention Indicators for the Prevalence of Dental Caries in Schoolchildren: Results from the Italian OHSAR Survey. *Caries Res* 2005; 39: 9-19.
24. Skeie MS, Raadal M, Strand GV, Espelid I. The relationship between caries in the primary dentition at 5 years of age and permanent dentition at 10 years of age - a longitudinal study. *Int J Paediatr Dent* 2006; 16: 152-60.
25. Marshall TA, Broffitt B, Eichenberger-Gilmore J, Warren JJ, Cunningham MA, Levy SM. The roles of meal, snack, and daily total food and beverage exposures on caries experience in young children. *J Public Health Dent* 2005; 65: 166-73.
26. Sohn W, Burt BA, Sowers MR. Carbonated soft drinks and dental caries in the primary dentition. *J Dent Res* 2006; 85: 262-6.
27. Maliderou M, Reeves S, Noble C. The effect of social demographic factors, snack consumption and vending machine use on oral health of children living in London. *Br Dent J* 2006; 201: 441-4.
28. Tellez M, Sohn W, Burt BA, Ismail AI. Assessment of the relationship between neighborhood characteristics and dental caries severity among low-income African-Americans: a multilevel approach. *J Public Health Dent* 2006; 66: 30-6.
29. Villalobos-Rodelo JJ, Medina-Solís CE, Molina-Frecherio N, Vallejos-Sánchez AA, Pontigo-Loyola AP, Espinoza-Beltrán JL. Caries dental en escolares de 6 a 12 años de edad en Navolato, Sinaloa, México: experiencia, prevalencia, severidad y necesidades de tratamiento. *Biomédica* 2006; 26: 224-33.
30. Villalobos-Rodelo JJ, Medina-Solís CE, Maupomé G, Vallejos-Sánchez AA, Lau-Rojas L, Espinoza-Beltrán JL. Socioeconomic and socio-demographic variables associated with oral hygiene status in schoolchildren ages 6-12 years. *J Periodontol* 2007; 816-22.
31. WHO. Oral Health Survey - Basics Methods. 4th Ed. Geneva: World Health Organization; 1997.
32. Pitts NB, Longbottom C. Preventive Care Advised (PCA)/Operative Care Advised (OCA) - Categorising caries by the management option. *Community Dent Oral Epidemiol* 1995; 23: 55-9.
33. Pitts NB. Clinical diagnosis of dental caries: a European perspective. *J Dent Educ* 2001; 65: 972-8.
34. Brathall D. Introducing the Significant Caries Index together with a proposal for a new global oral health goal for 12-year-olds. *Int Dent J* 2000; 50: 378-84.
35. Greene JC, Vermillion JR. The simplified oral hygiene index. *J Amer Dent Assoc* 1964; 68: 7-13.
36. Rodrigues CR, Ando T, Guimaraes LO. [Simplified oral hygiene index for ages 4 to 6 and 7 to 10 (deciduous and mixed dentition)] *Rev Odontol Univ Sao Paulo* 1990; 4: 20-4.
37. Kolenikov S, Angeles G. The Use of Discrete Data in Principal Component Analysis With Applications to Socio-Economic Indices. CPC/MEASURE Working paper No. WP-04-85. 2004.
38. Hosmer DW, Lemeshow S. Applied logistic regression. 2nd Ed. John Wiley & Sons. New York: Interscience Publication; 2000.
39. Bagley SC, White H, Golomb BA. Logistic regression in the medical literature: Standards for use and reporting, with particular attention to one medical domain. *J Clin Epidemiol* 2001; 54: 979-85.
40. Williams RL. A note on robust variance estimation for cluster-correlated data. *Biometrics* 2000; 56: 645-6.
41. Bowen WH. Do we need to be concerned about dental caries in the coming millennium? *Crit Rev Oral Biol Med* 2002; 13: 126-31.
42. Marsh PD. Dental plaque as a biofilm and a microbial community - implications for health and disease. *BMC Oral Health* 2006; 6(Suppl 1): S14.
43. Leme AF, Koo H, Bellato CM, Bedi G, Cury JA. The role of sucrose in cariogenic dental biofilm formation—new insight. *J Dent Res* 2006; 85: 878-87.
44. Yabao RN, Duante CA, Velandria FV, Lucas M, Kassu A, Nakamori M, et al. Prevalence of dental caries and sugar consumption among 6-12-y-old schoolchildren in La Trinidad, Benguet, Philippines. *Eur J Clin Nutr* 2005; 59: 1429-38.
45. Julihn A, Barr Agholme M, Grindeffjord M, Modeer T. Risk factors and risk indicators associated with high caries experience in Swedish 19-year-olds. *Acta Odontol Scand* 2006; 64: 267-73.
46. Sánchez-Pérez TL, Sáenz-Martínez LP. Caries experience as predictor of disease to 18 months. *Rev ADM* 1998; 55: 283-6.
47. Beltrán-Valladares PR, Cocom-Tum H, Casanova-Rosado JF, Vallejos-Sánchez AA, Medina-Solís CE, Maupomé G. Prevalencia de fluorosis dental y fuentes adicionales de exposición a fluoruro como factores de riesgo a fluorosis dental en escolares de Campeche, México. *Rev Invest Clín* 2005; 57: 532-9.
48. Vallejos-Sánchez AA, Medina-Solís CE, Casanova-Rosado JF, Maupomé G, Minaya-Sánchez M, Pérez-Olivares S. Dental fluorosis in cohorts born before, during and after the national salt fluoridation program in a community in Mexico. *Acta Odontol Scand* 2006; 64: 209-13.
49. Kawachi I. Income inequality in Health. Chap. 4. En: Berkman L, Kawachi I. Social Epidemiology. New York: Oxford University Press; 2000: 76-93.
50. Lynch J, Kaplan G. Socioeconomic position, Chap. 2. In: Berkman L, Kawachi I. Social Epidemiology. New York: Oxford University Press; 2000: 13-35.
51. Pontigo-Loyola AP, Medina-Solís CE, Borges-Yáñez SA, Patiño-Marín N, Islas-Márquez A, Maupomé G. Prevalence and severity of dental caries in adolescents ages 12 and 15 living in communities with various fluoride concentrations. *J Public Health Dent* 2007; 67: 8-13.
52. de Abreu MH, Pordeus IA, Modena CM. [Dental caries in schoolchildren from rural communities in Itauna (MG), Brazil] *Rev Panam Salud Pública* 2004; 16: 334-44.
53. Laaksonen M, Rahkonen O, Martikainen P, Lahelma E. Socioeconomic Position and self-rated health: The contribution of childhood socioeconomic circumstances, adult socioeconomic status, and material resources. *Am J Public Health* 2005; 95: 1403-9.
54. Okunseri C, Born D. Self-reported dental visits among adults in Benin City, Nigeria. *Int Dent J* 2004; 54: 450-6.

Reimpresos:

**M en C. Carlo Eduardo Medina-Solís**

Privada de Altillio s/n entre  
Av. Central y Pedro Moreno  
Col. San José  
24040, Campeche, Camp.  
Tel./Fax: 01(981)8110215  
Correo electrónico: cemedinas@yahoo.com

Recibido el 13 de diciembre de 2006.

Aceptado el 8 de mayo de 2007.