

# Estudio epidemiológico de caries dental en escolares del estado de Baja California, México, 2010

2010 Epidemiological Study of Dental Caries in Schoolchildren of the Baja California State, Mexico

## Roberto de Jesús Verdugo Díaz

Magíster en Prótesis Bucal, Doctorado en Oclusión, Universidad Nacional Autónoma de México. Profesor e investigador, Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, México.

## Juan Carlos Llodra Calvo

Doctor en Investigación Odontológica y profesor de tiempo completo, Facultad de Odontología, Universidad de Granada, España. Asesor certificado, Organización Mundial de la Salud.

## Ricardo Manuel Sánchez-Rubio Carrillo

Doctorado en Investigación Odontológica, Universidad de Granada, España. Profesor investigador de tiempo completo, Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, México.

## Alberto Barreras Serrano

Doctorado en Ciencias Genéticas y Productividad, Colegio de Postgraduados, Montecillos, México. Profesor investigador de tiempo completo, Instituto de Ciencias Veterinarias, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, México.

## Raúl Armando Sánchez-Rubio Carrillo

Magíster en Prótesis Bucal Removible y doctorado en Investigación Odontológica, Universidad de Granada, España. Profesor investigador de tiempo completo, Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, México.

## María Eleuteria Torres Arellano

Doctora en Investigación Odontológica, Universidad de Granada, España. Profesora de tiempo completo, Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, México.

## Eduardo Zonta Rivera

Doctor en Investigación Odontológica, Universidad de Granada, España. Profesor de tiempo completo, Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, México.

## Haydee Gómez-Llanos Juárez

Doctora en Investigación Odontológica, Universidad de Granada, España. Profesora de tiempo completo, Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, México.

## RESUMEN

**Propósito:** Determinar índices y prevalencia de caries dental en la población escolar del estado de Baja California, México, en el 2010. **Métodos:** Estudio de corte transversal realizado con los criterios y formato de encuesta de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en tres grupos etarios (6, 12 y 15 años), en los cinco municipios del estado. Así mismo, se analizaron los resultados con relación al sexo y estrato socioeconómico. Los encuestadores fueron calibrados previamente (concordancia interexaminador kappa > 0,80). La asociación del sexo y el nivel de ocupación de los padres sobre los indicadores de caries se evaluaron mediante  $\chi^2$  para frecuencias y Andeva para efectos medios. El análisis se realizó con el paquete SAS 9.2. **Resultados:** La prevalencia de caries en dentición temporal a los 6 años fue del 60%; en dentición permanente a los 12 años fue del 39% y del 52% a los 15. No hubo diferencias estadísticamente significativas respecto al sexo ( $p > 0,05$ ), pero sí respecto al tipo de ocupación de los padres. El índice ceo-d 6 años fue 2,58; el CPO-D 12 años, de 1,12, y de 1,88 a los 15. **Conclusiones:** La prevalencia de caries en dentición permanente pasó del 67,96% en el 2001 al 39,53% en el 2010. Según la OMS, el CPO-D de 1,12 a los 12 años sitúa a Baja California en índices muy bajos de caries; mientras que en el 2001 se hallaba en moderado, con CPO-D de 2,51. Hubo una mayor prevalencia de caries dental en los escolares con padres cuya ocupación requiere menor capacitación y estudio.

## PALABRAS CLAVE

Caries dental, CPO-D, ceo-d, prevalencia, Baja California, México.

## ÁREAS TEMÁTICAS

Estudio epidemiológico, caries dental en escolares, salud bucodental en escolares.

## ABSTRACT

**Purpose:** Determine the prevalence and indexes of dental caries in the school population of the State of Baja California, Mexico, 2010. **Methods:** Cross-sectional study in schoolchildren carried out using the criteria and survey format provided by the World Health Organization (WHO), in three age groups (6, 12, and 15 years old), in the five municipalities of the state. Also, the results were analyzed in relation to sex and socioeconomic status of the school children. Interviewers were previously standardized (inter-examiner concordance kappa > 0.80). The associations between sex and parent occupation and dental caries indicators were analyzed with the  $\chi^2$  test for frequencies and Anova for media effects (SAS 9.2 statistical package). **Results:** The prevalence of dental caries in primary teeth at age 6 years old was 60%; it was 39% in permanent dentition at age 12 and 52% among 15 years old. No statistically significant association was found for the variable sex ( $p > 0.05$ ), but it was for the occupation of parents. The dmf-t index was 2.58 at 6 years of age, DMF-T 1.12 at 12 years, and 1.88 at age 15. **Conclusions:** The prevalence of dental caries in permanent teeth decreased from 67.96% in 2001 to 39.53% in 2010. According to the WHO, the DMF-T index 1.12 of 12 year-old schoolchildren from Baja California in 2010 is considered low, while it was moderate (DMF-T 2.51) in 2001. There was a higher prevalence of caries in schoolchildren with parents whose occupation requires lower education levels.

## KEY WORDS

Dental caries, DMF-T, dmf-t, prevalence, Baja California, Mexico.

## THEMATIC FIELDS

Epidemiological study, dental caries in school children, oral health in school children.

## CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Verdugo RJ, Llodra JC, Sánchez-Rubio RM, Barreras A, Sánchez-Rubio RA, Torres ME, Zontla E, Gómez-Llanos H. Estudio epidemiológico de caries dental en escolares del Estado de Baja California, México, 2010. Univ Odontol. 2013 Ene-Jun; 32(68): 99-108.

## SICI:

2027-3444(201301)32:68<99:EECDDE>2.0.CO;2-E

Recibido para publicación: 14/01/2013

Aceptado para publicación: 10/04/2013

Disponible en: <http://www.javeriana.edu.co/universitasodontologica>

## INTRODUCCIÓN

La Encuesta Nacional de Caries Dental 2001 (1), realizada por la Secretaría de Salud de México, mostró que en el estado de Baja California el índice de dientes cariados, perdidos y obturados (CPO-D) en niños de 12 años de edad era de 2,51. Este valor se ubicaba en un nivel moderado en la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Así mismo, la Encuesta informó que el índice de dientes cariados, extraídos y obturados (ceo-d) a los 6 años era de 2,21, y el CPO-D a los 15, de 3,64. A la fecha, a pesar de que la OMS recomienda que este tipo de estudios se realice cada 5 años, no se ha realizado otro desde el 2001.

Actualmente se esperaría encontrar una influencia favorable de las políticas y programas de atención y prevención de enfermedades bucodentales establecidos recientemente en México, tanto en el ámbito federal como en el estatal, para disminuir la prevalencia de la caries dental. Entre las estrategias de esos programas están la fluoruración de la sal, la promoción y desarrollo de modelos de mejores prácticas para limitar el daño, las Semanas Nacionales de Salud Bucal y el establecimiento del Sistema de Vigilancia Epidemiológica en Patologías Bucales (2). El propósito del presente estudio fue determinar la situación la caries dental en el 2010 en la población escolar de 6, 12 y 15 años de edad del estado de Baja California, México (figura 1), siguiendo las recomendaciones de la OMS.

## MATERIALES Y MÉTODOS

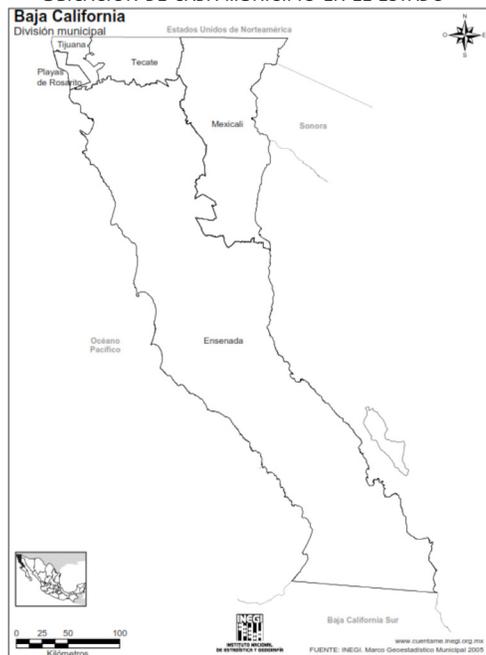
Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal. La población de estudio fueron niños de 6, 12 y 15 años de edad, grupos recomendados por la OMS para realizar las encuestas de este tipo (3), estudiantes de centros escolares, públicos y privados del estado de Baja California. Los escolares de 6 y de 12 años pertenecían a centros de educación primaria (primero y sexto de primaria, respectivamente); mientras que los de 15 años fueron explorados en centros de enseñanza secundaria y preparatoria. En el conjunto del estado se contabilizaron 1648 centros de educación primaria y 791 centros de enseñanza secundaria y preparatoria. Se realizó un muestreo complejo polietápico. La primera etapa fue definir los cinco municipios del estado como estratos. La segunda fue seleccionar, dentro de cada municipio (estrato), un número de unidades primarias de muestreo o colegios (conglomerados) proporcional al número de centros de cada municipio para obtener una muestra equiprobable y evitar las ponderaciones en el análisis de datos. En la tercera etapa se seleccionó al azar una única clase por colegio/edad. El número de unidades primarias de muestreo fue superior a 15. Concretamente, para alcanzar la muestra necesaria fueron necesarios 38 centros de enseñanza primaria y 42 centros de enseñanza media.

Para el cálculo del tamaño de la muestra, se tuvieron en cuenta la prevalencia estimada de caries dental, un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 3%. El tamaño muestral resultante fue de 1000 escolares para cada grupo etario, asumiendo una proporción de no respuesta del 10%. Fue condición imprescindible que los padres o tutores aceptaran la evaluación dental mediante consentimiento informado escrito. A fin de evitar discriminaciones entre unos alumnos y otros, dentro de la misma aula, todos los escolares autorizados por los padres fueron examinados. No se estableció ningún criterio de exclusión.

Al considerar las recomendaciones de la OMS (3), con el objetivo de buscar una relación entre la experiencia de caries dental y un cierto nivel socioeconómico como uno de los factores de riesgo, se registró la ocupación de los padres de los escolares, quienes se agruparon en cinco categorías:

- 1) Profesionales empleados o autónomos (cuyo trabajo requiere título universitario), altos ejecutivos de la administración pública o grandes empresarios.
- 2) Personas en los cuadros intermedios de la administración pública, empresarios de nivel medio, profesores de educación media, técnicos superiores universitarios.

FIGURA 1  
UBICACIÓN DE CADA MUNICIPIO EN EL ESTADO



Fuente: INEGI, Marco Geoestadístico Municipal, 2005.

3) Empleados de bancos y oficinas, profesores de primaria, enfermeros, personas con carreras técnicas, artistas, empleados no manuales y fuerzas del orden público.

4) Trabajadores manuales calificados, trabajadores independientes que emplean a la familia, mecánicos, electricistas y maestros albañiles.

5) Trabajadores manuales no calificados de todos los sectores que no requieren capacitación previa y personas dedicadas al hogar.

Todas las exploraciones fueron realizadas en los propios centros escolares, en una sala aislada, bajo condiciones estandarizadas de fuente de luz (lámpara frontal médica Heine Optotechnik®, modelo SL 350, GmbH & Co KG, Herrsching, Alemania). Cada escolar fue explorado bajo el protocolo de la OMS para este tipo de estudios (3), después de secar las superficies dentales con rollos de algodón, utilizando un espejo plano N.º 5, un explorador de caries y una sonda periodontal modelo WHO terminada en esfera. Los criterios diagnósticos de caries dental aplicados también fueron los recomendados por la OMS (3), a saber: “Una lesión en un punto o fisura, o en una superficie lisa, tiene una inequívoca cavitación, esmalte socavado, o piso/pared que pueden detectarse reblandecidos. Las obturaciones temporales deben de ser consideradas en esta categoría...”. En el presente estudio se utilizó la sonda CPI para confirmar la evidencia visual de caries; se consideró, por lo tanto, caries dental la presencia de una cavitación con fondo blando. En caso de duda, se consideró diente sano. Al finalizar la exploración a cada escolar le fue entregado un informe clínico dental con su estado de salud dental y las recomendaciones oportunas.

En el estudio participaron doce equipos. Cada equipo estaba constituido por un dentista (encuestador) y un auxiliar registrador. Para la preparación técnica de los equipos, se organizó un taller de estandarización de tres días de duración, una semana previa a la recogida de los datos. Este taller incluyó aspectos teóricos y exámenes clínicos en escolares. El método utilizado fue el del estándar de referencia (*gold standard*), que en este caso fue un encuestador con amplia experiencia en talleres de estandarización de caries y estandarizado por la OMS (codificado como JCL). Los encuestadores y registradores recibieron un mes antes del taller un *dossier* completo con la explicación detallada de los códigos que se iban a utilizar.

Para el análisis de la concordancia y reproducibilidad de los resultados se siguieron las recomendaciones de la OMS (3), así como las indicaciones de British Association for the Study of Community Dentistry (4). La concordancia interexaminador se evaluó a través del test de kappa y la escala de Landis (5). Los valores kappa estuvieron comprendidos entre 0,80 y 0,84.

En el análisis estadístico se siguieron las guías señaladas por la OMS (3) para las encuestas de salud bucal. Se obtuvieron los estadísticos descriptivos: medias, desviaciones estándar y porcentajes de las variables analizadas, así como los intervalos de confianza al 95%, las frecuencias relativas junto con sus correspondientes errores estándar. La asociación de los factores sexo y nivel de ocupación de los padres sobre las variables de respuesta se analizaron por medio de la prueba  $\chi^2$  para frecuencias y análisis de varianza (Andeva) para efectos medios. Al observar significancia del Andeva se compararon los efectos medios empleando diferencia mínima significativa. En el análisis se emplearon los procedimientos FREQ,

La prevalencia de caries dental se expresó de dos modos: prevalencia de caries (CPO-D > 0 y ceo-d > 0), así como prevalencia de caries activas (C > 0 en permanentes y c > 0 en dentición temporal).

## RESULTADOS

En la tabla 1 se expone la distribución de los sujetos del estudio, por sexo, por tipo de ocupación de los padres y por municipio, según la edad. La muestra consistió en 2971 escolares en los tres grupos etarios (lo que supone una proporción de respuesta del 99% sobre los cálculos previstos), con un reparto equilibrado por sexo y un predominio claro de escolares con padres cuya ocupación se situaba en los niveles 4 y 5.

TABLA 1  
DATOS DEMOGRÁFICOS DE LOS PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO POR SEXO,  
OCUPACIÓN DE LOS PADRES Y MUNICIPIO, SEGÚN LA EDAD

	Grupo de edad		
	6 años [n (%)]	12 años [n (%)]	15 años [n (%)]
<b>Todos (n = 2971)</b>	1073 (100,00)	855 (100,00)	1043 (100,00)
<b>Por sexo</b>			
Hombre	540 (50,33)	414 (48,42)	575 (55,13)
Mujer	533 (49,67)	441 (51,58)	468 (44,87)
<b>Por ocupación<sup>a</sup></b>			
1	92 (12,14)	106 (12,92)	115 (11,81)
2	22 (2,90)	71 (8,66)	74 (7,60)
3	127 (16,75)	149 (18,17)	169 (17,35)
4	220 (29,02)	193 (23,54)	307 (31,52)
5	297 (39,18)	301 (36,71)	309 (31,72)
9 <sup>b</sup>	315 (29,35)	35 (4,09)	69 (6,61)
<b>Por municipio</b>			
Ensenada	151 (14,07)	142 (16,61)	139 (13,33)
Mexicali	329 (30,66)	338 (39,53)	301 (28,86)
Rosarito	78 (7,27)	78 (9,12)	77 (7,38)
Tecate	32 (2,98)	30 (3,51)	34 (3,26)
Tijuana	483 (45,01)	267 (31,23)	492 (47,17)

<sup>a</sup> Código 1. Profesionales empleados o autónomos, cuyo trabajo requiere título universitario (por ejemplo: médicos, ingenieros, abogados, profesores universitarios, etc.). Altos ejecutivos de la administración pública federal, estatal o municipal, grandes empresarios de la industria, el comercio o la agricultura.

Código 2. Personas en los cuadros intermedios de la administración pública; empresarios de nivel medio; profesores de educación media y media superior; técnicos superiores universitarios.

Código 3. Empleados de bancos, de oficinas, profesores de primaria, enfermeros, personas con carreras técnicas, artistas, empleados no manuales, fuerzas del orden público (policía, militares, armada).

Código 4. Trabajadores manuales calificados, incluye capataces y supervisores; personas que trabajan por cuenta propia empleando a la familia (incluyendo agricultores), mecánicos, electricistas, carpinteros, pintores, plomeros, maestros albañiles, etc. En general son los que requieren una calificación manual.

Código 5. Trabajadores manuales no calificados o que no requieren capacitación previa, de todos los sectores: campo, pesca, industria, comercio, servicios, personal de limpieza, vendedores ambulantes, empleadas domésticas, etc. Personas dedicadas al hogar, amas de casa.

Código 9. Desconocido o no registrado.

<sup>b</sup> En los porcentajes globales por ocupación se han excluido a los escolares con código 9.

En la tabla 2 se presenta la prevalencia de caries dental (CPO-D < 0 o ceo-d > 0) y de caries activas (C > 0 o c > 0).

0) por edad, sexo y nivel de ocupación de los padres. La prevalencia de caries dental en dentición temporal en el grupo de 6 años fue del 60%, mientras que la prevalencia de caries dental en dentición permanente fue del 39% y del 52% a los 12 y 15 años, respectivamente. No se apreció diferencia estadísticamente significativa para la variable sexo, excepto para el grupo de 15 años (mayor prevalencia en sexo femenino,  $p < 0,05$ ). El nivel de ocupación de los padres se encontró relacionado con la prevalencia de caries dental de los escolares. Se apreció una mayor prevalencia de caries dental y de lesiones activas en los grupos con padres de nivel de ocupación menos calificado, que podrían suponerse relacionados con estratos sociales más desfavorecidos, en todas las edades ( $p < 0,05$ ).

TABLA 2  
PORCENTAJE DE ESCOLARES AFECTADOS POR CARIES DENTAL (CEO-D/CPO-D  $> 0$ )  
Y POR CARIES ACTIVAS (C/C  $> 0$ ) POR EDAD, SEXO Y NIVEL DE OCUPACIÓN DE LOS PADRES<sup>a</sup>

	6 años deciduos		6 años permanentes		12 años		15 años	
	%ceo-d $>0$	%c $>0$	%CPOD $>0$	%C $>0$	%CPO-D $>0$	%C $>0$	%CPOD $>0$	%C $>0$
Todos	59,65	55,45	6,24	5,96	39,53	33,10	52,16	40,65
Sexo								
Hombres	60,56	55,74	7,04	6,48	36,71	30,43	51,48 <sup>c</sup>	40,70 <sup>c</sup>
Mujeres	58,72	55,16	5,44	5,44	42,18	35,60	52,99	40,60
Ocupación								
1-2 <sup>b</sup> <sup>a</sup>	58,77 <sup>c</sup>	56,14 <sup>c</sup>	5,26 <sup>c</sup>	5,26 <sup>c</sup>	41,81 <sup>c</sup>	32,77 <sup>c</sup>	51,32 <sup>c</sup>	40,21 <sup>c</sup>
3	53,54	49,61	4,72	4,72	36,24	27,52	46,15	31,95
4	62,73	56,82	9,55	9,09	38,86	33,68	50,81	41,37
5	62,29	59,26	5,39	4,71	40,20	35,88	58,88	46,93

<sup>a</sup> Valores porcentuales ajustados por muestreo complejo.

<sup>b</sup> Tomando en cuenta la cantidad de escolares en estas categorías, se decidió agruparlos de manera conjunta.

<sup>c</sup> Indica efecto significativo ( $p < 0,05$ ).

La tabla 3 incluye los promedios de caries dental e intervalos de confianza al 95% por edad, sexo y nivel de ocupación de los padres. La variable sexo solo mostró asociación en el grupo de 12 años (mayor CPO-D en el sexo femenino). El tipo de ocupación de los padres solamente mostró relación en los niveles de ceo-d a los 6 años de edad.

La tabla 4 recoge los diferentes componentes del ceo-d/CPO-D por sexo y ocupación de los padres. En relación con la variable sexo, solamente se detectaron diferencias significativas estadísticamente para el componente e (extraído) a los 6 años (0,12 en niños y 0,04 en niñas;  $p < 0,05$ ) y para el componente O (obturados) a los 12 años (0,19 en niños frente a 0,30 en niñas;  $p < 0,05$ ). En cuanto a la variable ocupación de los padres, las principales diferencias estadísticamente significativas se encontraron en el grupo de 12 años, en el que se observaron un menor componente de lesiones activas (C) y un mayor componente de dientes obturados (O) para los grupos con padres con ocupación que requiere menor nivel educativo ( $p < 0,05$ ).

TABLA 3  
PROMEDIO DE CARIES DENTAL E INTERVALO DE CONFIANZA (95%)  
PARA EL PROMEDIO REAL POR EDAD, SEXO Y OCUPACIÓN DE LOS PADRES<sup>a</sup>

	6 años (temporal)		6 años (permanente)		12 años		15 años	
	n	ceo-d (IC-95%)	CPO-D (IC-95%)	n	CPO-D (IC-95%)	n	CPO-D (IC-95%)	
Todos	1073	2,58(2,38-2,76)	0,10 (0,07-0,14)	855	1,12 (0,99-1,24)	1043	1,88 (1,72-2,05)	
Sexo								
Hombres	540	2,66 (2,39-2,93)	0,12 (0,07-0,18)	414	0,96 (0,81-1,12) <sup>b</sup>	575	1,87 (1,65-2,08)	
Mujeres	533	2,48 (2,22-2,75)	0,08 (0,05-0,12)	441	1,27 (1,08-1,46)	468	1,91(1,66-2,16)	
Ocupación								
1-2	114	2,84 (2,19-3,49) <sup>b</sup>	0,07 (0,01-0,13)	177	1,05 (0,80-1,30)	189	1,93 (1,53-2,33)	
3	127	2,21 (1,69-2,73)	0,06 (0,01-0,10)	149	0,91 (0,65-1,17)	169	1,72 (1,27-2,17)	
4	220	2,90 (2,45-3,35)	0,17 (0,05-0,29)	193	1,28 (0,98-1,58)	307	1,76 (1,47-2,04)	
5	297	2,56 (2,20-2,91)	0,10 (0,04-0,16)	301	1,18 (0,97-1,39)	309	1,87-2,46)	

<sup>a</sup>Valores porcentuales ajustados por muestreo complejo

<sup>b</sup>Estadísticamente significativo ( $p < 0,05$ ).

TABLA 4  
COMPONENTES CARIADO, PERDIDO Y OBTURADO PARA EL PROMEDIO REAL POR EDAD, SEXO Y OCUPACIÓN DE LOS PADRES<sup>a</sup>

	6 (temporal)			6 (permanente)			12 años			15 años		
	c	e	o	C	P	O	C	P	O	C	P	O
Todos	2,17	0,08	0,33	0,10	0,001	0,005	0,86	0,005	0,25	1,32	0,02	0,54
Sexo												
Hombres	2,19	0,12 <sup>b</sup>	0,35	0,11	0,002	0,009	0,76	0,007	0,19 <sup>b</sup>	1,34	0,02	0,51
Mujeres	2,14	0,04	0,30	0,08	0,000	0,00	0,96	0,002	0,30	1,30	0,02	0,59
Ocupación												
1-2	2,32	0,09 <sup>b</sup>	0,43	0,07	0,0	0,00	0,72 <sup>b</sup>	0,00	0,33 <sup>b</sup>	1,30	0,02	0,61
3	1,82	0,02	0,38	0,06	0,0	0,00	0,62	0,006	0,29	1,17	0,01	0,54
4	2,35	0,16	0,39	0,16	0,004	0,00	1,01	0,005	0,27	1,25	0,01	0,49
5	2,21	0,09	0,25	0,08	0,0	0,02	0,99	0,006	0,18	1,57	0,04	0,55

<sup>a</sup>Comparaciones de medias mediante múltiples test t de Student.

<sup>b</sup>Estadísticamente significativo ( $p < 0,05$ ).

Nota. El análisis es ajustado para un muestreo complejo.

## DISCUSIÓN

En relación con la validez interna del estudio, se resalta que en todo momento se siguieron cuidadosamente las indicaciones de la OMS (3). Concretamente, en cuanto a la estandarización de los equipos de encuestadores, se tuvo especial cuidado en obtener el consenso de los diagnósticos de caries dental, a fin de obtener unos niveles de concordancia simple superiores al 90% y unos valores de kappa superiores a 0,80 (casi perfecto en la escala de Landis y Koch) (5). Respecto al criterio de caries dental utilizado, al considerar lesión de caries dental exclusivamente aquellas condiciones clínicas en las que existía cavitación franca o fondo blando, somos conscientes de la introducción de un subdiagnóstico, al excluir expresamente las lesiones incipientes de

caries dental, así como aquellas lesiones dudosas, que por propia indicación de la OMS han de ser consideradas sanas. En futuros estudios sería deseable introducir el nuevo método internacional de diagnóstico de caries dental ICDAS II, basado en la detección visual de la caries, haciendo hincapié en el proceso de desmineralización-remineralización y su evolución hasta la cavitación (6). En cuanto al método de muestreo utilizado, el conglomerado bietápico es el más habitual en este tipo de diseños, pues el muestreo aleatorio simple se considera inviable por motivos de recursos económicos.

Al comparar los resultados del presente estudio con los reportados en la Encuesta Nacional de Caries Dental 2001 (México) (1), se aprecia que en este periodo el índice ceo-d en Baja California, ha pasado de 2,21 a 2,58. Así mismo, la prevalencia de caries dental en el grupo de 6 años ha pasado del 63,03% (en el 2001) al 59,65%. Se asiste, por lo tanto, a una estabilización de la patología de caries dental en la dentición temporal en el periodo analizado.

En el 2001, el CPO-D a los 12 años fue de 2,51, el cual situaba al Estado de Baja California en niveles bajos de caries dental (según la clasificación OMS), mientras el valor actual del CPO-D de 1,12 corresponde a niveles muy bajos de caries dental. Al tener en cuenta los intervalos de confianza al 95% del CPO-D para los dos periodos [1,78-3,23, IC-95%] en la encuesta de 2001 y [0,99-1,24, IC-95%] en el estudio actual, el no solapamiento de ambos intervalos, permite afirmar que el CPO-D, a la edad de 12 años, se ha reducido estadísticamente. La prevalencia de caries dental en dentición permanente ha pasado del 67,96% en el 2001 al 39,53% en el 2010.

El índice CPO-D a los 15 años era de 3,64 [2,84-4,45, IC-95%] en la encuesta de 2001 y descendió a 1,88 [1,72-2,05, IC-95%] en el presente estudio. Al considerar que los intervalos de confianza al 95% no se solapan, se puede afirmar que se ha producido una reducción del índice CPO-D. Así mismo, la prevalencia de caries dental en la dentición permanente pasó del 73,35% al 52,16% en el 2010.

Los índices de restauración ( $O/CPO-D \times 100$ ) representan fielmente la demanda de asistencia odontológica en una población determinada. El análisis de la evolución de esta asistencia odontológica en el periodo 2001-2010 en Baja California muestra que, en términos globales, se ha producido un considerable aumento. Así, el índice de restauración en dentición

temporal en el grupo de 6 años ha pasado del 0,45% al 12,8%. Los índices de restauración en dentición permanente han pasado del 13,9% al 22,3% (a los 12 años) y del 22,8% al 28,7% a los 15 años.

Con lo anterior se observa que en el 2001 se había podido cumplir con la meta de la OMS (7,8), de reducir el índice de caries dental a menos de tres dientes afectados a los 12 años (1,91 en el ámbito nacional y 2,51 en Baja California); en este momento, en el ámbito estatal se redujo a 1,12.

Al comparar nuestros resultados con los reportados por otros estudios, se observan discrepancias importantes en los índices obtenidos. Por ejemplo, los datos que presenta la Secretaría de Salud de México en el Boletín 1, de marzo de 2009, como resultado de la operación del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB) (9), muestran que en el ámbito nacional, en el grupo de 5-9 años de edad, había un ceo-d de 4, con un índice de cariado de 3,6 y 0,4 para obturados; en el grupo de 10 a 14 años, el CPO-D fue de 3,5, con 2,9 para cariado y en el grupo de 15 a 19 años el CPO-D fue de 7,1 (cariado 5,7 y obturados 1,2).

En un estudio de corte transversal realizado en la Ciudad de México en escolares entre 13 y 16 años de edad, realizado por Ortega y colaboradores (10), se reportó una prevalencia de caries del 92,2%, y un índice CPO-D de 7,3. Así mismo, en una muestra de niños entre 6 y 12 años, en una delegación al sur del Distrito Federal (México), realizada por Gurrola y colaboradores (11) sobre la caries dental, se informaron resultados en la dentición permanente de un CPO-D con promedio general de  $2,4 \pm 2,0$ , en los cuales el CPO-D a los 6 años fue de  $1,3 \pm 1,5$ , y el de los 12 años, de  $3,8 \pm 2,4$ . En los dientes temporales la caries dental mostró un ceo-d promedio de 3,8.

Otro estudio realizado por Pérez y González (12) en niños y adolescentes afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social, con base en el Índice de la OMS, mostró una prevalencia de caries dental del 66,9%, con tasas más altas en la dentición temporal que en la permanente. Ellos informan que en los niños de 6 años el índice de caries dental en dentición primaria fue de  $3,57 \pm 2,8$ ; mientras que en los de 12 años en dentición permanente este fue de  $1,97 \pm 1,4$ . El componente principal en dentición temporal y permanente fue de 2,49 y 1,56, respectivamente.

Existen estudios en otros estados de México, como Nuevo León, que reportan índices más altos cuando se comparan con los informados en la Encuesta Nacional 2001. Por ejemplo, el estudio realizado por Treviño y colaboradores, del 2005 (13), mostró que en un grupo de escolares de entre 6 y 12 años de edad, el CPO-D promedio era de 3,9, lo cual muestra un aumento de la patología conforme avanza la edad. Especificaron un CPO-D de 2,7 a los 6 años y de 6,0 a los 12 años. En el mismo estado, en el 2009, se reporta el estudio de Cázares y colaboradores (14) en jóvenes de 12 a 15 años de edad, para determinar la relación de factores relacionados con el riesgo de contraer caries; determinó un CPO-D de 6,0 en el grupo de 6 años, y de 7,1 en el de 12 años. También está el estudio realizado en Sinaloa (15), con criterios de la OMS, en 3547 escolares de 6 a 12 años de edad, con resultados de un ceo-d a los 6 años de  $6,41 \pm 3,65$  y un CPO-D de  $1,04 \pm 1,33$ ; mientras que a los 12 años, el ceo-d fue de  $2,00 \pm 1,94$  y el CPO-D fue de  $6,49 \pm 3,85$ . Así mismo, existen estudios de años anteriores que muestran resultados diversos. Se pueden mencionar los realizados por Irigoyen y colaboradores (16) e Irigoyen (17). En el primero se reporta un CPO-D a los 12 años de 5,5, y de 4,42 en el segundo.

En el 2003, los académicos mexicanos Velázquez-Monroy y colaboradores (18) reportaron una comparación de la prevalencia de caries entre dos estudios de vigilancia epidemiológica, realizados en tres regiones de México (Tabasco, Nuevo León y el Distrito Federal). La primera entre 1987 y 1988, y la segunda entre 1997 y 1998. Sus resultados muestran una reducción de la prevalencia y gravedad de la caries dental en la dentición permanente de niños de 6 a 12 años. Los autores hipotetizan que esa disminución puede deberse a varios factores, como el consumo de sal fluorurada y mayor acceso a la atención odontológica.

Los valores más altos en los escolares de 12 años se encontraron en el Distrito Federal, con un CPO-D en el periodo 1987-1988 de 4,42, y en 1997-1998, de 3,11. En Tabasco y Nuevo León los valores del CPO-D fueron menores (2,67 y 1,72, respectivamente) en el estudio de 1997-1998. Los datos anteriores difieren de la mayoría de los estudios realizados por otros autores, incluso en las mismas regiones, que indican valores más altos, en general. Llama la atención que con los resultados de este estudio se podría decir que, por lo menos, en dos esas regiones de México se ha cumplido con la meta propuesta por la OMS de no más de 3 dientes cariados y que en el Distrito Federal casi se alcanza.

Maupomé y colaboradores (19) reportaron en 1993 valores del CPO-D por encima de las cifras citadas por otras investigaciones realizadas en México. Reportaron un CPO-D de 9,21 (DE 6,26) en una población con edad promedio de 21,8 años. Además, los encuestadores no fueron calibrados de acuerdo con los lineamientos de la OMS, por lo que ellos mismos suponen una sobrevaluación. Estas dos cuestiones hacen que no se pueda comparar con el estudio realizado en Baja California.

En 1998, la OMS y la Federación Dental Internacional propusieron como meta para el año 2020 que el índice de caries dental CPO-D a la edad de 12 años fuera menor a 3 (20,21). La Organización Panamericana de la Salud, en 1999, propuso como meta reducir en un 50% la prevalencia de caries dental en la región, ofreciendo también apoyo a los países de la región para realizar estudios en concordancia con los protocolos establecidos por la OMS. A partir de esa fecha se puede observar que se han llevado a cabo diversos estudios con base en los cuales se han aplicado diferentes medidas para tratar de alcanzar esas metas (2,22).

## CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados de este estudio, se concluye que la prevalencia de caries dental en los escolares de Baja California puede considerarse baja según la clasificación de la OMS. Así mismo, cuando se comparan estos hallazgos con la Encuesta Nacional Mexicana del 2001, el porcentaje de escolares sin caries dental ha aumentado en los grupos de 12 y 15 años; mientras que en el grupo de 6 años de edad la situación se mantiene estable. El promedio de dientes permanentes afectados por caries (CPO-D) a la edad de 12 años era de 1,12 en el estado de Baja California. En todos los grupos etarios hubo una mayor prevalencia de caries en los escolares de los grupos con padres con un menor nivel educativo o calificación.

## RECOMENDACIONES

Dado que no existe actualmente, es recomendable definir un programa de salud bucodental en el estado de Baja California que contemple llevar a cabo este tipo de encuestas epidemiológicas, con la periodicidad y la metodología recomendadas internacionalmente (cada cinco años por la OMS). Con base en sus resultados, se podrían planear, diseñar y establecer estrategias y acciones para prevenir la caries dental y

otras enfermedades bucodentales, así como realizar comparaciones en el tiempo y con otras entidades, dar seguimiento a las acciones que se implementen y evaluar su impacto.

Entre esas acciones podrían estar: 1) incorporar la educación bucodental dentro del contexto de la salud escolar, con énfasis en la importancia del cepillado dental, los hábitos alimentarios y las visitas periódicas al odontólogo; 2) destinar los recursos humanos necesarios del sector público, prioritariamente hacia los pacientes de sectores sociales económicamente menos favorecidos, y 3) reforzar la importancia de las medidas preventivas en los currículos de las facultades de odontología del estado de Baja California.

## REFERENCIAS

1. Estados Unidos Mexicanos, Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Caries Dental 2001. México: Secretaría de Salud; 2006.
2. World Health Organization. Oral health surveys: basic methods. Geneva: WHO; 1987.
3. Eklund SA, Moller IJ, Leclercq MH. Calibration of examiners for oral health epidemiological surveys. Geneva: World Health Organization; 1993.
4. Dean J, Dean A, Burton A, Dicker R. Epi Info version 5.01. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 1990.
5. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977; 33(1): 159-74.
6. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) Coordinating Committee. Criteria Manual. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II). Workshop held in Baltimore, Maryland: ICDAS Coordinating Committee; 2005.
7. World Health Organization. Oral Health Country/Area Profile Program [internet]. Malmö. Sweden: Malmö University; 1995. Available at <http://www.whocollab.od.mah.se/index.html>.
8. Pan-American Health Organization (PAHO). Health in the Americas [internet]. Washington, DC: PAHO; 2007. Available at: <http://www1.paho.org/hia/archivosvol1/volregionaling/>.
9. Secretaría de Salud de México. Boletín informativo SIVEPAB 1, SIVEPAB-DGAE [internet]. México DF: Secretaría de Salud; 2009. Disponible en: <http://www.epidemiologia.salud.gob.mx>.
10. Ortega-Maldonado M, Mota-Sanhua V, López-Vivanco JC. Estado de salud bucal en adolescentes de la Ciudad de México. *Salud Pública Mex*. 2007; 9(3): 380-7.
11. Gurrola BI, Caudillo T, Adriano MO, Rivera MJ, Díaz DA. Diagnóstico en escolares de 6 a 12 años promedios CPOD, IHOS en la Delegación Álvaro Obregón. *Rev Latinoam Ortodoncia Ortopedia* [internet]. 2009 Mar. Disponible en: <http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2009/art5.asp>.
12. Pérez-Domínguez J, González-García A, Niebla-Fuente MR, Ascencio-Montiel IJ. Encuesta de prevalencia de caries dental en niños y adolescentes. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2010 Ene-Feb; 48(1): 25-9.
13. Treviño-Tamez MA, Tijerina de Mendoza L, Ramos-Peña EG, Cantú-Martínez PC. Salud bucodental en escolares de estrato social bajo. *Rev Salud Pública Nutr* [internet]. 2005 Abr-Jun; 6(2). Disponible en: <http://www.respyn.uanl.mx>.
14. Cázares-Monreal LC, Ramos-Peña EG, Tijerina-González LZ. Incremento del riesgo de padecer caries dental por consumo de hidratos de carbono con alto potencial cariogénico. *Rev Salud Pública Nutr* [internet]. 2009 Jul-Sep; 10(3). Disponible en: <http://www.respyn.uanl.mx>.
15. Villalobos-Rodelo JJ, Medina-Solís CE, Molina-Frecherro N, Vallejo-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, gravedad y necesidades de tratamiento. *Biomédica*. 2006 Jun; 26(2): 224-33.
16. Irigoyen M, Villanueva R, De la Teja E. Dental caries status of young children in a suburban community of Mexico City. *Community Dent Oral Epidemiol*, 1986 Dec; 14(6): 306-9.
17. Irigoyen-Camacho ME. Caries dental en escolares del Distrito Federal. *Salud Pública Mex*. 1997 Mar-Abr; 39(2): 133-6.
18. Velázquez-Monroy O, Vera-Hermosillo H, Irigoyen-Camacho ME, Mejía-González A, Sánchez-Pérez TL. Cambios en la prevalencia de la caries dental en escolares de tres regiones de México: encuestas de 1987-1988 y de 1997-1998. *Rev Panam Salud Pública*. 2003 May; 13(5): 320-6.
19. Maupomé-Cervantes G, Borges-Yáñez SA, Ledesma-Montes C, Herrera-Echauri R, Leyva-Huerta ER, Navarro-Álvarez A. Prevalencia de caries en zonas rurales y peri-urbanas marginadas. *Salud Pública Mex*. 1993 Jul-Ago; 35(4): 357-67.
20. Hobdell M, Petersen PE, Clarkson J, Johnson N. Goals for oral health 2020. *Int Dent J*. 2003; 53(5): 285-8.
21. Organización Panamericana de la Salud (OPS), Secretaría de Salud de México. Informe conjunto

de trabajo de salud oral. México: OPS, Secretaría de Salud; 1998.

22. Estupiñan-Day S. Promoting oral health: the use of salt fluoridation to prevent dental caries [internet]. Washington DC: PAHO; 2005. Available at: <http://www.adea.org>

## CORRESPONDENCIA

Roberto de Jesús Verdugo Díaz  
rverdugomx@hotmail.com

Juan Carlos Llodra Calvo  
jllodra@hotmail.com

Ricardo Manuel Sánchez-Rubio Carrillo  
sanchezrubior@yahoo.com

Alberto Barreras Serrano  
abarreras@uabc.edu.mx

Raúl Armando Sánchez-Rubio Carrillo  
raulsr2055@hotmail.com

María Eleuteria Torres Arellano  
maryel@uabc.edu.mx

Eduardo Zonta Rivera  
drzonta2@hotmail.com

Haydee Gómez-Llanos Juárez  
haydeeg@uabc.edu.mx