



CARIOLOGÍA Y OTRAS ALTERACIONES DENTALES

Factores de riesgo para caries en escolares rurales y urbanos de Yucatán

L. Sánchez-Pérez^{a,*}, J. Alanís-Tavira^b, H. Vera-Hermosillo^c, M. E. Rodríguez-Gurza^d, J. Arjona-Serrano^b y L. P. Sáenz-Martínez^a

^a Departamento de Atención a la Salud, Área de Investigación en Ciencias Clínicas, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México D.F., México

^b Departamento de Prevención y Salud Oral, Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología, Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Méx., México

^c Asesor de la Oficina de Salud Oral de la Organización Panamericana de la Salud. Ex-Dirección del Programa de Salud Bucal, Centro de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades de la Secretaría de Salud, México D.F., México

^d Programa Nacional de Salud Bucal, Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades, Secretaría de Salud, México D.F., México

Recepción: 16 enero 2013; Aceptación: 25 febrero 2013

PALABRAS CLAVE

Apiñamiento; Caries dental, Factores de riesgo; Índice de masa corporal; *Lactobacillus sp* e higiene bucal; Población rural y urbana; Saliva; *Streptococcus mutans*; México.

Resumen

Introducción: Se ha descrito que cada población difiere en el proceso salud-enfermedad bucal; siendo la caries la enfermedad más prevalente, es importante analizar sus factores de riesgo.

Objetivo: Comparar factores de riesgos para caries, clínicos, salivales, bacteriológicos y antropométricos, entre escolares rurales y urbanos de educación básica del estado de Yucatán.

Material y métodos: Se aplicó una encuesta de metodología Pathfinder (Organización Mundial de la Salud, OMS) a 600 niños (50% de primer y 50% de sexto año), de áreas rurales (41%) y urbanas (59%). Se registró: caries, higiene (IHOS), apiñamiento, volúmenes salivales, capacidad *buffer*, cuentas bacterianas e índice de masa corporal. Se calcularon *t* de Student y *ji cuadrada* para diferencias entre áreas por grado escolar, se aplicó un modelo de regresión logística entre índice de caries y algunas variables de riesgo.

Resultados: El promedio de dientes cariados, perdidos y obturados (CPOD) mayor fue para población urbana de sexto año 0.9 vs. 0.5 ($p=0.0153$); predominó IHOS (1.0 vs. 0.8) y apiñamiento en población rural (40% vs. 38%). Los escolares urbanos tuvieron mayor producción salival en reposo (primer año) y mejor capacidad amortiguadora. Ambas regiones presentaron altas cuentas bacterianas (sexto año; $p=0.0038$). Tuvieron sobrepeso y obesidad el 38% con predominio en la población urbana; y el 1.3% desnutrido en niños rurales.

*Autor para correspondencia: Área de Investigación en Ciencias Clínicas. Calzada del Hueso N° 1100, Edificio H 101, Colonia Villa Quietud, Delegación Coyoacán, C.P. 04960, México D.F., México. Teléfono: (525) 5483 7242. Fax: (525) 5483 7218. Correos electrónicos: tisperez@correo.xoc.uam.mx, leonor.sanchezperez@gmail.com (L. Sánchez-Pérez).

Conclusiones: Los indicadores significativos por grupo de edad fueron: a los 6-7 años, la capacidad *buffer* y la presencia bacteriana. A los 12 años, el vivir en áreas rurales y tener un alto grado de infección por *Streptococcus mutans*.

KEYWORDS

Dental crowding;
Dental caries; Risk factors; BMI; *Lactobacillus sp.* and oral hygiene; Rural and urban population; Saliva, *Streptococcus mutans*; Mexico.

Risk factors for caries among urban and rural elementary school children of Yucatán

Abstract

Introduction: It has been reported that each population differs in the dental health disease nevertheless; tooth decay remains the most prevalent disease, thus it is important to analyze its risk factors.

Objective: To compare clinical, salivary, bacteriological and anthropometric risk factors for caries, among urban and rural elementary school children of Yucatan State.

Material and methods: A survey with Pathfinder method (WHO) was performed, 600 children were examined (50% of first grade and 50% of sixth grade) of rural (41%) and urban (59%) areas. Dental caries DMFT and dmft, oral hygiene (OHI-S), tooth crowding, saliva flow rate, buffer capacity, bacterial counts and Body Mass Index were registered. Student's t-test and Chi² for differences among areas by school grade and logistic regression model were calculated.

Results: The highest DMFT index was detected in the urban group of the twelve-year-old children 0.9 vs. 0.5 ($p=0.0153$); it was predominant high OHI-S (1.0 vs. 0.8) and crowding (40% vs. 38%) in rural population. Urban school children presented more unstimulated salivary production (first grade) and better buffer capacity. Both groups presented high bacteria counts (sixth grade; $p=0.0038$). The 38% of the children were overweight and obese. This percentage was higher in the urban group, and 1.3% showed malnutrition in rural children.

Conclusions: Significant risk variables for the first grades were buffering capacity and bacterial presence, for the twelve-year-old children, living in rural areas and *Streptococcus mutans* counts were significant.

Introducción

La caries dental es la enfermedad bucal de mayor prevalencia, razón por la cual en el ámbito mundial se ha realizado un considerable número de estudios para determinar la frecuencia y distribución del proceso carioso para cada población. Algunos resultados sugieren que la caries ha presentado descensos importantes en numerosos países, particularmente, en los desarrollados. Diversos factores han contribuido a este cambio, uno de ellos es la utilización de medidas preventivas con base al uso del fluoruro por diferentes vías^{1,2}, otro que ha tenido el mayor impulso en las últimas décadas con la generación de una amplia gama de indicadores de riesgo, para identificar a los individuos que tienen una mayor probabilidad de desarrollar la enfermedad. Estos indicadores pueden ser divididos en factores de riesgo clínico (experiencia previa de la caries, higiene oral), salival (volúmenes de secreción y capacidad de amortiguamiento salival) y bacteriológico (niveles de infección de las bacterias cariogénicas).

En la década de los 80's en México, la prevalencia de la caries dental era, de acuerdo a los parámetros internacionales, considerada como elevada³. Para mejorar el estado de salud bucal de la población, a mediados de esa década, se inició en el Estado de México el Programa de Fluoración de la Sal; actualmente tiene una cobertura cercana a los 80 millones de personas⁴.

Como parte de la vigilancia del Programa de Fluoración de la Sal, entre 1987 y 1988, se realizó un estudio epidemiológico

que constituyó el inicio para la evaluación posterior del programa (línea basal). Entre 1997 y 2001, se realizó una segunda encuesta epidemiológica⁵.

Los datos que arroja la última encuesta demuestran, que si bien el proceso a nivel nacional de caries ha disminuido^{3,5,6}, este comportamiento no es homogéneo. Existen entidades federativas con una prevalencia de caries muy alta como la Ciudad de México (79%), la cual tiene un promedio de dientes temporales cariados, perdidos y obturados (cpod) de 3.99 a los 6 años, y en dientes permanentes un promedio de dientes cariados, perdidos y obturados (CPOD) de 3.11 a los 12 años³; otros con una prevalencia muy baja como es el caso de Yucatán (30.7%), con un promedio cpod a los 6 años de 0.93 y un CPOD a los 12 años de 0.52.

En el Estado de Yucatán viven 1,955,577 habitantes, aproximadamente el 1.7% del total de habitantes del país. La población está distribuida en 106 municipios y 3,363 localidades (83% urbana y 17% rural)⁷. La presencia del ión flúor en las aguas de consumo fluctúa entre 0.04 y 0.26 ppm.

Respecto al comportamiento de los procesos morbosos entre la población rural y urbana, en la literatura se encuentra descrita una distribución diferente, debido principalmente a que la mayor parte de la población rural presenta más indicadores de riesgo a enfermar que las urbanas, dado que registran indicadores de desarrollo como: ingreso per cápita, tipo de vivienda, condiciones de salud y niveles de escolaridad más bajos que las poblaciones urbanas, así como un alto índice de marginación⁸.

El propósito del presente estudio fue corroborar la prevalencia de caries y comparar los factores de riesgo clínicos, salivales y bacteriológicos, entre escolares rurales y urbanos, de primero y sexto año de educación básica del estado de Yucatán. Partiendo de la hipótesis que la baja prevalencia de caries, se debe a que los escolares yucatecos tienen pocos factores de riesgo presentes, y que éstos son menores en la población urbana.

Material y métodos

Población estudiada. Se utilizó un muestreo por conveniencia y se estudiaron a todos los escolares inscritos en el primero y sexto grado, que asistían a 13 escuelas gubernamentales de los 10 municipios representativos de las 6 zonas económicas del estado de Yucatán; de acuerdo a la distribución de la población, el 41% de los niños vivía en regiones rurales y el 59% en regiones urbanas. Previo consentimiento informado y siguiendo las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS)⁹, se examinó entre 20 y 50 niños en cada municipio. La población quedó constituida por 600 escolares, 300 de primer año (6 y 7 años), y 300 de sexto año (12 años) inscritos en el ciclo escolar 2007-2008. La muestra incluyó 51.5% de niñas y 48.5% de niños. El criterio de selección fue el haber nacido en el estado de Yucatán, la asignación de rural y urbano fue siguiendo los criterios del INEGI 2005.

Factores de riesgo clínico

Índice de masa corporal (IMC). Se midió con cinta métrica mecánica portátil marca SECA® 206 y se pesó en una báscula Tanita® modelo 300 a cada uno de los escolares, con esta información se calculó el IMC (peso/talla²)¹⁰. Posteriormente, utilizando el sistema WHO Anthro Plus® versión 1.0.2, se obtuvieron los valores Z de cada escolar que participó en el estudio, también se utilizaron las tablas de la OMS 2007 para identificar a niños con obesidad (IMC \geq 18.5 a los 6-7 años; IMC \geq 23 a los 12 años), sobrepeso (IMC \geq 17 a los 6-7 años; IMC \geq 20 a los 12 años), o bajo peso para la edad, donde se señala desnutrición con un peso IMC \leq 13 a los 6-7 años y para 12 años de IMC \leq 14.

Caries. Se realizó una encuesta tipo Pathfinder. Los exámenes dentales fueron realizados por 5 investigadores estandarizados conforme a los criterios de la OMS.⁹ La revisión

clínica se llevó a cabo fuera de los salones de clase; se utilizó luz natural, espejos dentales planos N° 5 y sondas periodontales tipo E. Se procedió a registrar para los escolares, el índice cpod en la dentición temporal (dientes cariados, perdidos y obturados) y el CPOD (dientes cariados, perdidos y obturados) para la dentición permanente. No se tomaron radiografías.

Higiene bucal. Se aplicó el índice de higiene oral simplificado (IHOS)¹¹, el cual evalúa el estado de higiene bucal en 6 dientes, considerando la presencia y cantidad de placa dento-bacteriana (P) y cálculo dental (C).

Registro de apiñamiento. En los segmentos de los incisivos superiores e inferiores se examinó la presencia de apiñamiento, situación que evidencia espacios insuficientes disponibles entre los caninos temporales y permanentes derechos e izquierdos del maxilar y de la mandíbula, para que los 4 incisivos permanentes logren una alineación normal, siguiendo los criterios de la OMS. Se registra el apiñamiento en los segmentos de los incisivos, utilizando los siguientes criterios: 0, sin apiñamiento; 1, un segmento apiñado; 2, dos segmentos apiñados; registrándose si el segmento implicado era superior, inferior o ambos^{9,12}.

Factores de riesgo salival

Muestreo salival. Se obtuvo una muestra de saliva por sujeto a la misma hora, aproximadamente 60 minutos después del último alimento.

Saliva en reposo. Brevemente: La medición de la producción salival en reposo se realizó mediante el test de saliva global (TSG)¹³. Se introduce un centímetro del papel filtro directamente a la zona sublingual, a la altura de la carúncula de la glándula submaxilar, estando el paciente sentado en posición de cochero (se deja caer el tronco en forma curva hacia delante, con la cabeza ligeramente agachada y con las manos en reposo sobre las rodillas) y los ojos cerrados. La tira se deja durante 5 minutos, después de los cuales se retira y se registra la extensión de la humedad. La producción salival en reposo se expresa en cm/min.

Saliva estimulada. Se obtuvo saliva estimulada total por masticación de una pastilla de parafina de aproximadamente 0.7 g por 5 minutos. **Brevemente:** Se da a cada niño una pastilla para que la mantenga debajo de la lengua por 30 segundos, para que adquiera la temperatura corporal, a continuación se da la indicación correspondiente para iniciar la masticación de la pastilla, controlando que esa, sea

Tabla 1 Descripción de la población estudiada por edad y sexo

Población	6 - 7 años						12 años						Total de participantes	
	Niñas		Niños		total		Niñas		Niños		Total		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%				
Rural	58	9.6	57	9.5	115	19.2	63	10.5	68	11.3	131	21.8	246	41
Urbana	100	16.7	85	14.1	185	30.8	88	14.7	81	13.5	169	28.2	354	59
Total	158	26.3	142	23.7	300	50.0	151	25.2	149	24.8	300	50.0	600	100

Tabla 2 Variables clínicas registradas en los escolares de Yucatán a los 6-7 y 12 años de edad

Variable clínicas	6-7 años				12 años				Valor de <i>p</i> *
	Rural		Urbana		Rural		Urbana		
	Promedio (DE)		Promedio (DE)		Promedio (DE)		Promedio (DE)		
Medidas antropométricas									
Talla (m)	1.17 (0.1)		1.20 (0.1)		1.45 (8.3)		1.46 (7.0)		0.3997
Peso (Kg)	22.8 (4.0)		24.7 (5.3)		43.9 (10.4)		45.0 (10.5)		0.3600
IMC	16.5 (2.0)		17.3 (2.5)		20.6 (3.9)		21.1 (3.8)		0.2854
Caries dental:									
cpod	2.2 (2.6)		1.9 (2.4)		0.6 (0.9)		0.8 (1.2)		0.3357
CPOD	0.2 (0.6)		0.2 (0.6)		0.5 (1.2)		0.9 (1.4)		0.0153
Higiene:									
Índice de placa	1.1 (0.7)		0.8 (0.6)		1.0 (0.7)		0.7 (0.5)		0.0002
Índice de cálculo	0.05 (0.3)		0.04 (0.2)		0.04 (0.2)		0.03 (0.1)		0.5966
IHOS	1.2 (0.8)		0.8 (0.6)		1.0 (0.7)		0.8 (0.5)		0.0003
+Apiñamiento:	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
	33.9	66.1	16.2	83.8	40.5	59.5	38.1	61.9	0.6779
Segmento superior	1.7		0.5		4.6		4.2		
Segmento inferior	29.6		10.8		22.1		14.9		0.3384
Ambos segmentos	2.6		4.9		13.7		19.1		

DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal; cpod: índice de dientes cariados, perdidos y obturados en la dentición temporal; CPOD: índice de dientes cariados, perdidos y obturados en la dentición permanente; IHOS: índice de higiene oral simplificado; +apiñamiento: se expresa en porcentaje; * Valor de *p*: significancia estadística, utilizando prueba *t* de Student para variables cuantitativas y de *ji cuadrada* para variables cualitativas.

bilateral durante 5 minutos. La saliva se deposita en un embudo estéril, que escurre sobre un tubo de ensayo estéril de polipropileno milimétrico. El volumen de flujo salival estimulado se expresa en mL/min¹⁴.

Capacidad amortiguadora de la saliva. Se determinó inmediatamente después de la estimulación anterior, por el método comercial colorimétrico CRT buffer®. **Brevemente:** Se extrae la tira de prueba del paquete sin tocar la cinta testigo de color amarillo. Con una pipeta de plástico estéril, incluida en el estuche, se coloca una gota de la saliva obtenida en estímulo sobre la tira reactiva. Después de 5 minutos, se determina la capacidad amortiguadora salival por comparación de la tira de prueba con el colorímetro del fabricante, el cual identifica el valor final del pH salival en tres grupos: bajo ≤ 4.0 ; intermedio entre 4.5 y 5.5; y alto ≥ 6.0 .

Factores de riesgo bacteriológico. Se registraron los niveles de *Streptococcus mutans* (*S. mutans*) y lactobacilos, a través de la prueba de riesgo CRT® bacteria, la cual permitió la determinación simultánea del número de *S. mutans* y de *Lactobacillus sp.* en la saliva, por medio de agares selectivos. **Brevemente:** De la saliva recolectada por estimulación por estimulación con parafina, se extrae el soporte del agar de cultivo, se eliminan las láminas de protección, se humectan las superficies de ambos agares con saliva. Se coloca en el tubo de prueba una pastilla de NaHCO₃ (hidrocarbonato sódico), para que libere CO₂ (anhídrido carbónico) y así pro-

vocar una atmósfera parcialmente anaeróbica. El soporte del agar se vuelve a introducir en el tubo cerrándolo. Se transportaron los tubos al laboratorio en hieleras con bolsas de gel refrigerante a 7°C para su incubación, a 37°C por 48 horas, sin que hubiesen pasado más de 2 horas después de su inoculación. La densidad de las colonias se estimó por comparación contra el diagrama del fabricante, el cual identifica 2 rangos: baja concentración bacteriana $< 10^5$ ufc/mL; y alta concentración $\geq 10^5$ ufc/mL.

Análisis estadístico

Previo al análisis comparativo de los resultados, se ejecutó un análisis estadístico descriptivo para cada indicador de riesgo. Se calculó el índice cpod (dentición primaria) y CPOD (dentición permanente). Se realizó el análisis bivariado para analizar la homogeneidad de la distribución de los indicadores estudiados, entre áreas rurales y urbanas. Finalmente, se realizó análisis multivariado, utilizando modelos de regresión logística, para estudiar la asociación de la presencia o ausencia de caries con las variables clínicas, salivales, bacteriológicas y antropométricas mencionadas. Los análisis estadísticos se llevaron a cabo con el programa JMP 7.0.1 de la compañía SAS, Institute Inc. SAS Campus Drive, Cary, C.N. USA. Se consideró como significativo cualquier valor de $p < 0.05$.

Tabla 3 Variables salivales y bacteriológicas registradas en los escolares del estado de Yucatán

Variable de análisis	6-7 años				Valor de <i>p</i>	12 años				
	Rural		Urbana			Rural		Urbana		Valor de <i>p</i> *
	Promedio (DE)	Promedio (DE)	Promedio (DE)	Promedio (DE)		Promedio (DE)	Promedio (DE)	Promedio (DE)	Promedio (DE)	
Variables salivales										
Sin estimulación cm/min	1.7 (0.6)		1.9 (0.7)		0.0501	1.7 (0.6)		1.8 (0.7)		0.5454
Estimulado mL/min	0.9 (0.5)		1.0 (0.5)		0.0985	1.4 (0.6)		1.4 (0.6)		0.4947
Capacidad <i>buffer</i>	%		%			%		%		
Alta	66.1		84.3			84.0		86.4		
Media	22.6		10.8		0.0012	11.5		10.7		0.7324
Baja	11.3		4.9			4.6		3.0		
	%		%			%		%		
Variables bacteriológicas										
	<10 ⁵	>10 ⁵	<10 ⁵	>10 ⁵		<10 ⁵	>10 ⁵	<10 ⁵	>10 ⁵	
<i>Lactobacillus sp.</i>	5.2	94.8	10.8	89.2	0.0941	3.8	96.2	13.6	86.4	0.0038
<i>S. mutans</i>	32.2	67.8	33.5	66.5	0.6942	38.9	61.1	39.1	60.9	0.2019

DE: desviación estándar; cm/min: centímetros por minuto con la técnica de López Lloret et al.; mL/min: mililitros por minuto; *S. mutans*: *Streptococcus mutans*.

* Valor de *p*: significancia estadística, utilizando prueba *t* de Student para variables cuantitativas y de *ji cuadrada* para variables cualitativas.

Resultados

Se revisaron 19.2% de niños de primer año en la población rural (n=115) y 30.8% en la población urbana (n=185), en el sexto año se revisó el 21.8% de escolares de regiones rurales (n=131) y el 28.2% de regiones urbanas (n=169), sin diferencias significativas por género o región ($p=0.5416$ y $p=0.4952$), respectivamente (tabla 1).

Antropometría

Los escolares estudiados de primer año (n=300) presentaron una talla promedio de 1.18 ± 0.05 . El promedio de peso fue de 24.0 ± 5.0 . De estos niños, los que viven en zonas urbanas fueron más altos ($p=0.004$) y con mayor peso ($p=0.001$), en comparación con los niños rurales (tabla 2). Los valores del IMC fueron comparados con las tablas de crecimiento de la OMS, las cuales a través de la edad y el IMC nos dan el valor del *score Z*. Según esta información, el 24% (n=45) de los niños en las regiones urbanas tenía sobrepeso y un 19% (n=22) en las regiones rurales; 13% (n=40) tenía obesidad, 11 niños en poblaciones rurales y 29 en urbanas; además se presentó un caso de desnutrición en una población rural y 2 de desnutrición severa a nivel urbano, esta distribución mostró diferencias significativas entre los niños de áreas rurales y urbanas, esta última con mayor número de niños con obesidad y/o sobrepeso ($p=0.0074$).

Los escolares de sexto año (n=300) presentaron una talla promedio de 1.45 ± 0.77 y un peso de 44.5 ± 10.5 Kg. Sin diferencias significativas ($p=0.3997$ y $p=0.3600$, respectivamente). El IMC fue homogéneo tanto en la población rural (20.6 ± 3.9), como en la urbana (21.1 ± 3.8), sin diferencias

significativas ($p=0.2854$). Al calcular el *score Z* se estableció, por un lado, que el 27.7% (n=83) tenía sobrepeso, el 13% (n=39) obesidad, y por el otro, con desnutrición el 1.7% (n=5), de los cuales 3 eran de regiones urbanas y 2 de una rural, datos que no se presentan.

Factores de riesgo clínico

Caries: En los escolares de primer año, el índice cpod fue de 2.0 ± 2.5 sin diferencias entre regiones (2.2 rurales vs. 1.9 urbanos). La prevalencia de caries dental en la dentición temporal en el primer año fue del 59% (rurales 66% y 55.7% urbanos).

En los escolares de sexto año, el CPOD fue de 0.7 ± 1.3 , siendo mayor en los escolares urbanos que en los rurales (0.9 ± 1.4 vs. 0.5 ± 1.2 ; $p=0.0153$). La prevalencia de caries dental en la dentición permanente fue del 33% (24% población rural y 40% urbana; $p=0.0746$).

En ambos grupos de estudio, el componente de dientes cariados fue el más alto en los índices cpod y CPOD.

Higiene bucal: Los escolares rurales de ambos grupos de edad presentaron una higiene bucal menor, que los niños urbanos (1.2 vs. 0.8; $p=0.0001$ y 1.0 vs. 0.8; $p=0.0003$, respectivamente). Alrededor del 5.5% de ambos grupos de edad presentaron una excelente higiene bucal, el 69% una buena higiene y el 24% una higiene regular.

Apiñamiento: En los niños rurales de 6-7 años predominó el apiñamiento en el segmento inferior (29.6% vs. 10.8%), mientras que los escolares urbanos presentaron 2 veces más apiñamiento en los segmentos superiores e inferiores ($p=0.0003$). En los escolares de sexto año se observó el mismo patrón que en los niños de primer año, sin embargo en éstos, las diferencias no fueron significativas.

Tabla 4 Dos modelos de regresión logística nominal entre algunas de las variables clínicas, salivales y bacteriológicas estudiadas, y como variable dependiente el tener o no caries

Indicador	Modelo a los 6-7 años				Modelo a los 12 años			
	RM	IC95%	ChiSquare	Prob>ChiSq	RM	IC95%	ChiSquare	Prob>ChiSq
Intercepto			1.41	0.235			5.790	0.016
Población [Rural]	1.14	0.64-2.03	0.20	0.657	2.26	1.32-3.90	8.710	0.003
IMC	1.03	0.921-1.16	0.32	0.575	0.99	0.92-1.62	0.140	0.713
Índice IHOS	0.64	0.41-0.94	4.76	0.029	1.01	0.65-1.62	0.010	0.934
Apiñamiento [No]	0.76	0.40-1.41	0.71	0.399	0.93	0.54-1.59	0.060	0.802
S. R. cm/min	1.06	0.16-6.97	0.00	0.952	0.36	0.05-2.38	1.150	0.285
S. E. mL/min	0.44	0.24-0.80	6.87	0.009	0.81	0.50-1.31	0.720	0.397
Capacidad buffer [alta]	1.43	0.69-3.03	7.28	0.007	0.67	0.29-1.60	0.700	0.401
Capacidad buffer [baja]	3.47	1.12-11.67	7.00	0.008	0.16	0.91-1.10	2.170	0.141
<i>S. mutans</i> [alto]	2.73	1.51-5.08	11.10	0.001	2.30	1.33-4.07	8.590	0.002
Lactobacilos [alto]	0.42	0.11-1.26	2.07	0.149	1.67	0.67-4.65	1.060	0.302

RM: razón de momios; IC95%: intervalos de confianza de la razón de momios al 95% de confianza; ChiSquare: valor calculado de la prueba estadística; Prob>ChiSq: valor de *p* utilizando el estadístico de *ji cuadrada*; Población rural: valor de referencia población urbana; IMC: índice de masa corporal; IHOS: índice de higiene oral simplificado; apiñamiento: Sí, valor de referencia no; S.R. cm/min: volumen de flujo salival en reposo centímetros por minuto; S.E. mL/min: volumen de flujo salival en estímulo mililitros por minuto; Capacidad amortiguador alta: > 6.0, valor de referencia capacidad amortiguadora media o baja; Capacidad amortiguadora baja: < 4.0, valor de referencia capacidad amortiguadora alta o baja; *S. mutans* alto: *Streptococcus mutans*, valor de referencia nivel de infección bajo; lactobacilos alto: valor de referencia nivel de infección bajo.

Factores de riesgo salival: En los escolares de primer año, el volumen de secreción salival en reposo fue ligeramente menor en la población rural que en la urbana (1.7 cm/min vs. 1.9; $p=0.0501$); el volumen de secreción salival en estímulo fue igual en ambas poblaciones (tabla 3). El 75% de los niños tuvo una capacidad amortiguadora alta ≥ 6.0 . Predominó la capacidad amortiguadora alta en los niños de las regiones urbanas (84.3% vs. 66.1%), mientras que más niños rurales presentaron una capacidad amortiguadora baja (11.3% vs. 4.9%), encontrándose diferencias significativas en esta distribución ($p=0.0012$).

En el sexto año, el volumen promedio de flujo salival en reposo fue de 1.8 ± 0.7 cm/min, y el volumen de producción salival en estímulo fue de 1.4 ± 0.6 mL/min en los escolares de ambas zonas. El 85.4% de estos escolares presentó una alta capacidad amortiguadora, el 11% una capacidad de amortiguación media y el 3.7% una baja capacidad de amortiguación ($p=0.7324$).

Factores de riesgo bacteriológico: A los 6-7 años las cuentas bacterianas altas ($>10^5$) de lactobacilos y *S. mutans*, predominaron sin diferencias entre las poblaciones estudiadas ($p=0.0941$ y $p=0.6942$), respectivamente.

En los escolares de 12 años, se encontró que la infección por lactobacilos fue mayor en los escolares rurales ($p=0.0038$). Más del 60% de los escolares estudiados de ambas regiones, se encontraron con altos niveles de infección por *S. mutans*.

En la tabla 4 se presentan 2 modelos logísticos nominales, que se generaron para asociar los indicadores de riesgo estudiados con el proceso de caries (ausente/presente), ambos modelos fueron significativos pero el peso del indicador de riesgo es diferente dependiendo del grupo de edad.

En los niños de 6-7 años, los indicadores de riesgo significativos fueron IHOS ($p=0.29$), saliva estimulada ($p=0.009$),

ambas con razón de momios muy bajos; capacidad amortiguadora alta y baja comparada a la capacidad de amortiguamiento media (RM=1.43 y RM=3.47; $p=0.008$ y $p=0.001$, respectivamente) y las cuentas bacterianas de *S. mutans* (RM=1.51; $p=0.008$). En el modelo a los 12 años las variables de riesgo significativas fueron vivir en una población rural (RM=2.26; $p=0.003$) y el nivel de infección del grupo *S. mutans* (RM=2.30; $p=0.002$).

Discusión

El propósito de esta investigación fue analizar cómo se distribuían entre escolares rurales y urbanos, los factores de riesgo para caries en el estado de Yucatán, el cual tiene la prevalencia de caries más baja de México⁵.

El 41% de los niños de primer año se encontró libre de caries en la dentición temporal. Este porcentaje es mayor que el reportado para algunos países como Nepal¹⁵, Arabia Saudita¹⁶, Tailandia¹⁷, Uganda¹⁸, China¹⁹ y Hungría²⁰. El promedio del índice cpod para ambas regiones fue de 2.0 dientes afectados; menor que el reportado en algunos países^{15,17,19-21}, mayor que otros datos internacionales^{22,23} y que el nacional más reciente (mayor al intervalo de confianza calculado en la Encuesta Nacional de Caries 2001)⁵. Esto puede ser un fenómeno similar a lo recientemente registrado en países desarrollados, donde se ha empezado a reportar en la literatura internacional un aumento en la prevalencia de caries en la dentición temporal²⁴.

El 67% de los escolares a los 12 años se encontró libre de caries en la dentición permanente, porcentaje mayor que el reportado para varios países^{15,17,19,20}. El índice CPOD global fue de 0.7, con una prevalencia de caries del 33%, datos

similares a los descritos en la última Encuesta Nacional de Caries (31%). El CPOD fue menor que el reportado para algunos países europeos^{20,23}, americanos²¹, de oriente medio¹⁶, africanos^{25,26} y asiáticos^{15,17,19}. Se encontró que los escolares urbanos tienen más caries que los rurales en la dentición permanente 0.9 vs. 0.5, respectivamente^{18,25,26}, aunque algunos investigadores opinan diferente^{15,21,22}. Una posible explicación a este hecho podría ser que los escolares urbanos tienen una mayor exposición a factores de riesgo alimenticios, un mayor acceso a alimentos más procesados y al estilo de vida ciudadano.

En ambos grupos de estudio, el componente más importante del índice cpod y CPOD fue el de dientes cariados^{20,21}, lo que sugiere las necesidades de atención no cubiertas.

El 77% de los niños estudiados mostró un nivel de higiene bucal entre bueno y excelente, con un índice IHOS de 0.9 dientes con placa y/o cálculo, tanto en el primer como en el sexto año²⁷. Sin embargo, se estableció que los escolares rurales en ambas edades tenían un índice de higiene bucal más alto que la población urbana²⁸. Este promedio del índice es similar al reportado para otro estado de la República Mexicana (Sinaloa)²⁹. Se encontró que pocos niños tenían cálculo dental.

La prevalencia de apiñamiento en los escolares de primer año fue del 23% y en los de sexto año fue de 39%. En ambos grupos de edad, el apiñamiento fue mayor en regiones rurales que urbanas. El apiñamiento que predominó en los niños de 6-7 años fue en la arcada inferior, el cual puede estar condicionado por la erupción de la dentición permanente, donde la presión lingual tiende a corregir muchas de estas anomalías. Sin embargo, el apiñamiento en la población urbana se duplica a los 12 años, predominando el apiñamiento en ambos segmentos (maxilar y mandibular), lo cual requiere, cuando menos, tratamiento de ortodoncia interceptiva. En la población rural predominó el apiñamiento en el segmento inferior. En esta edad, los porcentajes de apiñamiento son menores o similares a otros hallazgos reportados^{22,27}. La importancia de este factor de riesgo es que su presencia condiciona el aumento de placa, y con ello mayor número de colonias bacterianas, lo que pone en riesgo a la estructura dental.

Se ha asociado la presencia de ión flúor en agua y sal como un elemento para la prevención de caries, los resultados obtenidos en la presente investigación no aportan elementos de juicio al respecto.

Las evidencias científicas sugieren que los volúmenes de secreción salival, aumentan conforme la edad y son mayores en los hombres³⁰⁻³⁴, también que dependen de la temperatura ambiental promedio³¹. El flujo salival en reposo calculado fue de 1.8 cm/min para ambas edades, se presentó diferente entre población rural y urbana, siendo ligeramente mayor en la población urbana a los 6-7 años. Este es el primer reporte de volumen de secreción salival en reposo en México.

El volumen de secreción salival estimulada fue de 0.9 mL/min a los 6-7 años, y aumenta conforme a la edad 1.4 mL/min a los 12 años, tal como está descrito en la literatura a nivel nacional e internacional para ambos grupos de edad³⁰⁻³⁴. No se halló que los volúmenes de secreción salival estimulada fueran diferentes entre los escolares rurales y urbanos estudiados.

Se encontraron diferencias significativas en la distribución de la capacidad de amortiguamiento en el primer año;

donde se registró un porcentaje mayor de escolares urbanos que tenían una alta capacidad amortiguadora y en los escolares rurales un porcentaje importante de niños tuvo una capacidad amortiguadora media, lo cual podría explicar parcialmente el índice cpod más alto para esta población, ya que la capacidad de amortiguación está disminuida y no logra contrarrestar los cambios ácidos de pH. Se ha asociado la presencia de lactobacilos con la ingesta alta de azúcares, al comer más hidratos de carbono y ante una capacidad de amortiguamiento salival media, produce que ésta no sea capaz de compensar la acidez salival.

El *S. mutans* es el microorganismo que se ha asociado con mayor certeza diagnóstica al ataque ácido bacteriano. No se encontraron diferencias en la distribución de esta bacteria entre los niños estudiados de regiones rurales y urbanas. A los 12 años, el porcentaje establecido fue menor que el reportado a esta edad por otros investigadores³⁵ y mayor que para otras poblaciones³⁶. Sin embargo, si se asocia el índice de caries con conteos del *S. mutans*, se calculó que los niños de primer año que tenían cuentas < 10⁵ufc/mL de *S. mutans* en saliva, el cpod fue de 1.1 y 2.6 en aquellos que tenían > 10⁵ufc/mL. Los escolares de sexto año presentaron cuentas < 10⁵ufc/mL, con un índice CPOD de 0.5 en los rurales; para los escolares de la región urbana con conteos > 10⁵ufc/mL, un índice de caries de 0.9 con diferencias estadísticas.

Los altos niveles de infección de lactobacilos encontrados en ambos grupos de edad, se pueden asociar a una dieta rica en hidratos de carbono que, de no ser modificada, puede traer como consecuencia a mediano plazo un aumento en los índices de caries, independientemente de las estrategias preventivas gubernamentales. En ambos casos, se encontró que las cuentas eran mayores en la población rural que en la urbana.

Cuando se calculó el cpod en los niños de 6-7 años que tenían cuentas de lactobacilos < 10⁵ufc/mL, ese fue de 0.6 y de 2.2 cuando tenían cuentas > 10⁵ufc/mL. En las mismas condiciones a los 12 años, el CPOD fue 0.5 con 0.7, respectivamente.

Los presentes hallazgos sugieren que los valores de los índices de caries aumentan cuando se incrementan los niveles de infección de lactobacilos y de *S. mutans* y que, independientemente del comportamiento de los niveles de infección entre escolares rurales y urbanos, escolares más infectados desarrollan más lesiones de caries.

En relación a la talla, el promedio a los 6-7 años en la población estudiada fue de 1.18 m, valor que se encuentra dentro de los parámetros referidos por la Academia Mexicana de Pediatría entre 1.12 y 1.18 m. Con respecto al peso, los niños presentaron un promedio mayor 24.0 Kg vs. 21.0 Kg, manejado por esta misma fuente. Los niños de primer año de la población revisada que viven en zonas urbanas fueron más altos y con mayor peso, en comparación con los niños rurales. El 13% obesidad y el 22% de los niños tenía sobrepeso, sólo esta última fue mayor (19.8%), que la reportada por ENSANUT³⁷.

En los escolares de sexto año presentaron una talla 1.45 m, promedio similar al referido por la Academia Mexicana de Pediatría y el peso fue de 44.5 Kg, mayor que el registrado por esta institución. El 27.7% tenía sobrepeso, porcentaje mayor que el reportado por ENSANUT 2012 (21%)³⁷.

Los modelos de análisis aplicados demostraron que los patrones de riesgo son diferentes entre los escolares, los más jóvenes presentaron factores de riesgo a enfermar de orden higiénico (IHOS) y biológicos (saliva estimulada, capacidad amortiguadora y niveles de infección altos). Mientras que las variables de peso en el modelo de los adolescentes fueron sociales (vivir en una población rural), y de los biológicos sólo los niveles de infección por *S. mutans*.

El estado de Yucatán es donde se reporta la prevalencia de caries más baja de México, los datos obtenidos en la presente investigación concuerdan con dicha información. Esta situación se puede deber a la presencia de factores protectores de riesgo a caries como se observó en el 76% de la población, la cual tuvo un flujo salival adecuado, el 81% mostró una alta capacidad *buffer* y el 75% de los escolares presentó una adecuada higiene bucal.

Como factores de exposición al riesgo se encontró que la población estudiada presentó altas cuentas bacterianas.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Financiamiento

No se recibió patrocinio para llevar a cabo este estudio.

Agradecimientos

Al Programa Nacional de Salud Bucal del Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades de la Secretaría de Salud, la empresa Colgate-Palmolive, S. A. de C. V, la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco y la Universidad Autónoma del Estado de México.

Bibliografía

- Anusavice KJ. Present and future approaches for the control of caries. *J Dent Educ* 2005;69(5):538-554.
- Stamm JW. The epidemiology of permanent tooth caries in the Americas. En: Johnson NW. Risk markers for oral disease. Dental caries. Markers of high and low risk groups and individuals. Chapter 6. New York: Cambridge University Press; 1991 p. 132-155.
- Velázquez MO, Vera HH, Irigoyen CME, et al. 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;13(5):320-326.
- Secretaría de Salud. NOM-040 SSA1-1993. Bienes y Servicios, sal yodada y sal yodada y fluorada. Especificaciones sanitarias. México, Diario Oficial, México, D. F., 13 marzo de 1995.
- Encuesta Nacional de caries dental 2001. Programa de Salud bucal. México: Secretaría de Salud; 2006.
- Irigoyen ME, Szpunar SM. Dental caries status of 12-year-old students in the State of Mexico. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994;22:311-314.
- Consultado el 27 de abril de 2012. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/Default.aspx>.
- II Censo de Población y Vivienda 2005. Principales resultados por localidad (Sistema de Integración Territorial). México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, a solicitud de la Secretaría General del CONAPO, 2005.
- Oral health surveys. Basic methods. 4th ed. Switzerland: World Health Organization; 1997.
- Consultado el 01 de abril de 2013. http://who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html.
- Greene JC, Vermillion JR. The oral hygiene index: a method for classifying oral hygiene status. *J Amer Dental Assoc* 1960;61:172-179.
- Carranza FA, Newman M. Periodontología clínica. 9ª ed. México: Editorial Mc Graw-Hill Interamericana; 2004.
- López-Jornet P, Bermejo-Fenoll A, Bagán-Sebastian JV, et al. Comparison of a new test for the measurement of resting whole saliva with the draining and the swab techniques. *Braz Dent J* 1996;7:81-86.
- Larmas M. Saliva and dental caries: diagnostic tests for normal dental practice. *Int Dent J* 1992;42(4):199-208.
- Yee R, McDonald N. Caries experience of 5-6-year-old and 12-13-year-old schoolchildren in central and western Nepal. *Int Dent J* 2002;52(6):453-460.
- Amin TT, Al-Abad BM. Oral hygiene practices, dental knowledge, dietary habits and their relation to caries among male primary school children in Al Hassa, Saudi Arabia. *Int J Dent Hyg* 2008;6(4):361-370.
- Petersen PE, Hoerup N, Poomviset N, et al. Oral health status and oral health behaviour of urban and rural schoolchildren in Southern Thailand. *Int Dent J* 2001;51(2):95-102.
- Wandera M, Twa-Twa J. Baseline survey of oral health of primary and secondary school pupils in Uganda. *Afr Health Sci* 2003;3(1):19-22.
- Wong MC, Lo EC, Schwarz E, et al. Oral health status and oral health behaviors in Chinese children. *J Dent Res* 2001;80(5):1459-1465.
- Szöke J, Petersen PE. Evidence for dental caries decline among children in an east European country (Hungary). *Community Dent Oral Epidemiol* 2000;8(2):155-160.
- Mello TR, Antunes JL. Prevalence of dental caries in schoolchildren in the rural area of Itapetinga, São Paulo State, Brazil. *Cad Saúde Pub* 2004;20(3):829-835.
- Christian B, Evans RW. Has urbanization become a risk factor for dental caries in Kerala, India: a cross-sectional study of children aged 6 and 12 years. *Int J Paediatric Dent* 2009;19(5):330-337.
- Perinetti G, Varvara G, Esposito P. Prevalence of dental caries in schoolchildren living in rural and urban areas: results from the first region-wide Italian survey. *Oral Health Prev Dent* 2006;4(3):199-207.
- Thenisch NL, Bachmann LM, Imfeld T, et al. Are mutans streptococci detected in preschool children a reliable predictive factor for dental caries risk. A systematic review. *Caries Res* 2006;40:366-374.
- Varenne B, Petersen PE, Ouattara S. Oral health status of children and adults in urban and rural areas of Burkina Faso, Africa. *Int Dent J* 2004;54(2):83-89.
- Tapsoba H, Bakayoko Ly R. Oral health status of 12-year-old schoolchildren in the province of Kadiogo, Burkina Faso. *Community Dent Health* 2000;17(1):38-40.
- Mahesh Kumar P, Joseph T, Varma RB, et al. Oral health status of 5 years and 12 years school going children in Chennai city. An epidemiological study. *J Indian Soc Pedo Prev Dent* 2005;23(1):17-22.
- Yee R, David J, Khadka R. Oral cleanliness of 12-13-year-old and 15-year-old school children of Sunsari District, Nepal. *J Indian Soc Pedo Prev Dent* 2006;24(3):146-151.
- Villalobos-Rodolo JJ, Medina-Solís CE, Maupomé G, et al. Socioeconomic and sociodemographic variables associated with oral hygiene status in Mexican schoolchildren aged 6 to 12 years. *J Periodontol* 2007;78(5):816-822.
- Sánchez-Pérez L, Sáenz MLP. Producción salival en niños de 7-12 años y su asociación con caries. *Rev ADM* 1997;54(1):41-45.

31. Kariyawasam AP, Dawes C. A circannual rhythm in unstimulated salivary flow rate when the ambient temperature varies by only about 2 degrees C. *Arch Oral Biol* 2005;50(10):919-922.
32. Sánchez-Pérez L, Sáenz ML. Análisis comparativo entre diferentes indicadores de riesgo a caries. *Bol Med Hosp Infantl Mex* 2003;60:263-273.
33. Sánchez-Pérez L, Golubov J, Irigoyen CME, et al. Clinical, salivary and bacterial markers for caries risk assessment in schoolchildren: a four year follow-up. *Int J Pediatric Dent* 2009;19(3):186-192.
34. Tukia-Kulmala H, Tenovuo J. Intra and inter individual variation in salivary flow rate, buffer effect, lactobacilli, and mutans streptococci among 11-to12-year-old schoolchildren. *Acta Odontol Scand* 1993;51:31-37.
35. Sánchez-Pérez L, Méndez RI, Sáenz MLP, et al. Línea basal de factores de riesgo a caries en escolares. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2005;62(1):33-44.
36. Tayanin GL, Ramanathan J, Bratthall D. Caries prevalence and some caries related factors for 12 year-old children from Vientiane and Luang Prabang provinces in Lao People's Democratic Republic. *Odontostomatol Trop* 2002;25(98):19-26.
37. Gutiérrez JP, Rivera DJ, Shamah LT, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. México, Instituto Nacional de Salud Pública, 2012.