

## ARTÍCULO ORIGINAL

## Línea basal de factores de riesgo a caries en escolares

D.O. Leonor Sánchez-Pérez<sup>1</sup>, D.O. Ignacio Méndez-Ramírez<sup>2</sup>, D.O. Laura P. Sáenz-Martínez<sup>1</sup>,  
D.O. Esther Irigoyen-Camacho<sup>1</sup>, D.O. Nahela Mancera-Velázquez<sup>1</sup>, D.O. Enrique Acosta-Gio<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Departamento de Atención a la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco; <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas; <sup>3</sup>Laboratorio de Microbiología, Facultad de Odontología, Departamento de Estudios de Postgrado e Investigación, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F., México.

**Resumen**

**Introducción.** El objetivo de este reporte es presentar las asociaciones iniciales de los factores de riesgo inmutable (género y edad) y los factores de riesgo biológico en la línea basal de un modelo diagnóstico de predicción de riesgo a caries.

**Material y métodos.** Se registró en 110 niños entre 6 y 7 años que asisten a 2 escuelas públicas de la Ciudad de México, los siguientes indicadores: clínicos o dentales (morfología, índices de caries y lesiones activas); salivales (flujo salival estimulado y prueba de Snyder); y bacteriológicos (cuentas de *Lactobacillus* y *Streptococcus mutans* en saliva y placa dentobacteriana).

**Resultados.** La experiencia de caries se asoció con los siguientes indicadores: morfología, prueba de Snyder y 3 de los indicadores bacteriológicos (ANOVA). Los puntos de corte de riesgo más altos en esta muestra fueron: conteo de *S. mutans* en saliva (0.96), prueba de Snyder (0.61) y experiencia de caries (0.58). Se usaron 3 modelos de ANOVA con y sin ponderación de los factores de riesgo inmutables, identificando que los indicadores: morfología, lesiones de caries activa y conteo de *Lactobacillus* salivales son los factores que se asocian de manera significativa con la experiencia de caries en los 3 modelos.

**Conclusión.** El modelo que mejor explica la caries es el que pondera el género  $R^2$  62%.

**Palabras clave.** Línea basal; riesgo a caries; conteo de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus*; prueba de Snyder; flujo salival.

---

Este proyecto ha sido financiado por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

Clave programática No. 3450402.

Solicitud de sobretiros: D.O. Leonor Sánchez Pérez, Área de Investigación en Ciencias Clínicas, Calzada del Hueso 1100, Edificio H 101, Col. Villa Quietud, C.P. 04960, México, D.F., México.

Fecha de recepción: 16-11-2004.

Fecha de aprobación: 07-01-2005.

## Introducción

Actualmente las investigaciones sobre caries dental se centran en el análisis de los factores de riesgo que modulan la presencia y gravedad de esta enfermedad. Estos factores de riesgo se dividen en dos grandes vertientes, aquellos factores que son inmutables de ser modificados (factores genéticos y/o riesgos demográficos) y los que se pueden modificar como tasa de secreción salival, niveles de infección y lesiones de caries activas.<sup>1</sup>

El término predictor de riesgo es usado para identificar los factores de riesgo modificables o indicadores biológicos, de estos indicadores los más utilizados son los clínicos, salivales y microbiológicos.<sup>2</sup>

Con el propósito de predecir el riesgo de un individuo, se trata de generar información sobre aquellos factores de riesgo inmutables demográficos (género, edad) y cómo interactúan con los factores modificables, para generar un modelo predictivo que pueda ser aplicable a la población de la cual se extraen los resultados.<sup>3</sup>

Se realizó el presente estudio con la finalidad de crear una base de datos que permita generar un modelo de predicción de riesgo a caries en niños mexicanos, registrando los indicadores clínicos (morfología dental, índices de caries, lesiones de caries activa), salivales (tasa de secreción salival y velocidad de acidificación de la saliva) y bacteriológicos (cuentas de *Streptococcus* de la especie *mutans* y *Lactobacillus*) más utilizados y su relación con algunos factores inmutables como género y edad.

El objetivo de este reporte es describir la línea basal y presentar los resultados de las asociaciones iniciales, utilizando un análisis con base a puntos de corte de riesgo y otro a través de regresión multivariada con peso en las variables inmutables.

## Material y métodos

**Sujetos en estudio.** Sobre la base de estudios previos,<sup>4</sup> que estableció una incidencia de caries en el grupo de alto riesgo de 97%, de 50% para el grupo de riesgo medio y de 35% para el grupo de bajo riesgo, se calculó un tamaño de muestra de 20 individuos por grupo de riesgo (muestra sin corrección de continuidad, con un error tipo I de 5% y un poder de potencia de 80%), utilizando el paquete de software *Primer of Biostatistics* (McGraw-Hill, N.Y., USA). Al cálculo del tamaño de la muestra ( $n = 60$  niños) se le agregaron 50 niños, como reemplazo por las pérdidas que pudieran ocurrir a lo largo de seis años de estudio.

duos por grupo de riesgo (muestra sin corrección de continuidad, con un error tipo I de 5% y un poder de potencia de 80%), utilizando el paquete de software *Primer of Biostatistics* (McGraw-Hill, N.Y., USA). Al cálculo del tamaño de la muestra ( $n = 60$  niños) se le agregaron 50 niños, como reemplazo por las pérdidas que pudieran ocurrir a lo largo de seis años de estudio.

Se estudiaron 110 niños de ambos sexos, entre seis y siete años de edad que corresponden a la cohorte 2001 que ingresó a la educación primaria en dos escuelas públicas federales (delegaciones Álvaro Obregón y Coyoacán) de la zona sur del Distrito Federal. Se aplicó una encuesta a cada niño registrando algunas variables clínicas y de higiene bucal de interés.

Los niños que participaron en este estudio de incidencia de caries tenían erupcionados los primeros molares inferiores, sin evidencia de fluorosis, caries rampante, xerostomía y ninguna evidencia de maloclusión. Ninguno de los niños en el grupo estudiado se encontraba en terapia antibiótica por lo menos seis semanas antes del muestreo bacteriológico. Antes de iniciar el estudio se solicitó el consentimiento informado por escrito de cada parent o tutor.

**Examen clínico.** Se realizaron los exámenes dentales fuera de los salones de clase, por dos investigadores adiestrados para tal efecto (Kappa 0.92,  $P < 0.001$ ). Utilizando luz natural, espejos dentales planos No. 5 y sondas periodontales tipo E sugeridas por la Organización Mundial de la Salud (OMS).<sup>5</sup> Se registró el índice de caries dental para la dentición permanente CPOS (superficies permanentes cariadas, perdidas y obturadas por caries) y temporal ceos (superficies temporales cariadas, extraídas y obturadas por caries), de acuerdo a las recomendaciones de la OMS.<sup>5</sup> Para establecer la experiencia de caries por niño, ésta se calculó sobre la base del total de superficies cariadas, perdidas y obturadas (ceo+CPOS). No se obtuvieron radiografías.

Se registró el número de caries activas, considerándose como caries activa las lesiones de caries sin tratamiento y que corresponde al componente c o

C de los índices de caries.

Dado que el riesgo a caries aumenta proporcionalmente a la morfología de las fisuras o hendiduras oclusales, se examinó a los niños para establecer la morfología dental de los primeros molares permanentes inferiores, utilizando códigos del 0 a 2.<sup>6,7</sup> Si la punta del explorador no pudiera penetrar cualquier área de la superficie oclusal, ésta se registró como cero; si la penetración fuera mínima (<0.5 mm), se registró como 1 y si la penetración fuera extensa (>0.5 mm) con evidencias de esmalte socavado en la profundidad, se registra como una cara oclusal tipo 2.

#### Examen microbiológico

*Muestreo de placa dento bacteriana (placa).* Se recolectó una muestra de placa de cada niño siempre en el mismo horario, dos horas después de haber ingerido alimentos, entre las 9:30 y 10:30 a.m. Se muestreó a los niños por grupo escolar sin un orden pre establecido. Brevemente: con una aguja hipodérmica corta calibre 26 (Becton Dickinson®) se raspaba por seis ocasiones la foseta central de los primeros molares permanentes inferiores, según la técnica descrita por Loesche,<sup>8,9</sup> con una presión firme pero ligera en dirección distal al mesial; la aguja fue depositada en viales estériles que contenían 3 mL de medio de transporte (caldo de tioglicolato), con perlas de vidrio para facilitar la posterior dispersión.

*Muestreo de saliva.* Posteriormente al muestreo de placa, se recolectaba una muestra de saliva estimulada a cada niño. Brevemente: se le pedía a cada niño que masticara bilateralmente una pastilla de 0.9 g de parafina con cera de Campeche durante cinco minutos, la saliva producida era depositada en tubos de ensaye de propietileno estériles milimétricos con tapa de rosca. Las muestras se transportaban al laboratorio a 4° C; se registraba el volumen promedio de secreción salival estimulada a través de la fórmula mL/min. Estas muestras fueron procesadas antes de pasar dos horas de haber sido recolectadas.

*Medios de cultivo.* Las cuentas del grupo *S. mutans* se obtuvieron del sistema selectivo agar de

soya tripticaseína (*Difco Labs.® Detroit Mich, USA*) con bacitracina TSY20B,<sup>10</sup> el cual se preparó adicionando 20% de sacarosa (*Sigma Chemical Co.® St. Louis, Mo, USA*), 10.0 g de extracto de levadura (*Difco®*), 5.0 g de *Bacto agar* (*Difco®*) y 0.2 unidades/mL de bacitracina (*Sigma®*) al medio de soya tripticaseína.

Para estimar el conteo de *Lactobacillus* se utilizó el sistema: agar Rogosa SL<sup>11</sup> (*Difco Labs.® Detroit Mich. USA*) el cual fue suplementado con 1.32 mL de ácido glacial acético (*Sigma Chemical Co.® St. Louis, Mo, USA*) a un pH final de 5.4.

La velocidad de acidificación salival se estimó con el medio de Snyder,<sup>12</sup> en un volumen de 8 mL de agar sólido de Snyder (*Difco Labs.® Detroit Mich, USA*) en tubos de ensaye con tapa de rosca.

*Inoculación, incubación y conteo.* Cada muestra de saliva y placa fue homogeneizada en vortex (*Genie 2 mixer Scientific Industries Inc.® Springfield Mass, USA*) por 30 segundos, después de ser homogeneizadas las muestras de saliva estimulada se realizaban diluciones seriadas de 10<sup>-1</sup> hasta 10<sup>-3</sup> en una solución buffer isotónica salina, a pH 7. Las muestras de placa fueron homogeneizadas en vortex durante 30 segundos, y se utilizaron sin diluir.

Cada plato de TSY20B fue inoculado con 1 µL de cada muestra el cual se dispersó con rodillo de cristal estéril e incubado en jarras a 37° C por 72 horas, dejándose reposar por 24 horas a temperatura ambiente. En los platos con Rogosa SL se utilizó la misma técnica de volumen y dispersión del inóculo. Se incubaron a 35° C por 72 horas en una atmósfera aeróbica. Los tubos de ensaye con el agar de Snyder se mantenían en baño María a 45° C, se inocularon con 200 mL de saliva estimulada sin diluir y homogeneizados en vortex por 30 segundos, se incubaron a 37° C por 72 horas. Éstos se examinaban cada 24 horas para registrar cualquier cambio en la coloración del medio, contra un tubo testigo sin inoculación.

Las colonias de *S. mutans* y *Lactobacillus* fueron identificadas por su morfología y se contaron, los resultados se expresan en Log<sub>10</sub> de unidades formadoras de colonias (ufc)/mL de saliva o placa. En el agar de Snyder se registró la velocidad con la que se

modificó el color de éste por la producción de ácidos bacterianos; a las 24 horas se registró la velocidad de acidificación salival como marcada; a las 48 horas como moderada; a las 72 horas como ligera y negativa cuando a las 72 horas no se observó cambio en la coloración del tubo de ensaye inoculado contra el tubo testigo.

*Sistema de registro de los indicadores de riesgo.* Los factores de riesgo inmutables contienen sólo factores de riesgo demográficos, como la edad y el género.

El registro de los indicadores de riesgo biológico se elaboró de acuerdo a los siguientes tres grupos: 1. Indicadores *clínicos dentales* que consistieron en la morfología oclusal de los primeros molares inferiores, la experiencia previa de caries (ceo+CPOS) y el número de superficies de caries activas (c+CS); 2. Los indicadores *salivales* registrados fueron la tasa de secreción salival estimulada y los resultados de la prueba de Snyder; y 3. Los indicadores *bacterianos* comprendieron ufc/mL de *S. mutans* y *Lactobacillus* en placa y saliva.

Para evaluar el riesgo para cada niño se categorizaron los resultados de todos los indicadores como se describe en el cuadro 1.

*Análisis estadístico.* Se caracterizó a la población estudiada en relación a todos los marcadores de riesgo demográficos, clínicos o dentales, salivales y bacteriológicos estudiados. Para establecer la dependencia entre las variables se utilizó un análisis de varianza entre los indicadores de riesgo demográfico, morfología, indicadores salivales y bacteriológicos como variables independientes (E, G, M, FS, PS, CM, CLB) y los indicadores de riesgo dental (EC, LCA) como variables dependientes.

Utilizando un ANOVA se realizaron tres análisis de regresión múltiple, para establecer la dependencia entre las variables; teniendo como variables de entrada los puntos de corte de: M, LCA, FS, PS, CM en placa y CLB en saliva; y como variable de salida la EC neta que presentó cada niño. Los otros dos modelos utilizados fueron iguales ponderando en el segundo modelo el género y en el tercer modelo la edad.

Para todos los análisis se utilizó el paquete estadístico JMP 4.0.2 de la compañía *SAS, Institute Inc. SAS Campus Drive, Cary, C.N. USA.*

## Resultados

*Caracterización general de la población estudiada.* En 48.2% de la muestra fueron niños y 51.8% niñas, entre seis y siete años de edad. La encuesta de salud bucal identificó a 65 niños (60%) que se cepillan los dientes una vez al día, 35 niños (33%) dos veces y sólo ocho niños (7%) se cepillaban los dientes después de cada comida. La pasta más utilizada fue *Colgate*®.

En el cuadro 2 se puede apreciar los valores promedio establecidos para las variables estudiadas por género. Se encontraron 46 niños libres de caries en ambas denticiones temporal y permanente (42% niños sanos), otros 64 niños con diverso número de dientes afectados por caries en alguna de las denticiones. El promedio de la EC (índice ceo + CPOS) para el grupo fue de 5.7 superficies, habiéndose registrado un mayor promedio de experiencia de caries y lesiones activas en los niños.

El volumen de secreción salival grupal fue de 1.0  $\pm$  0.4, habiendo sido mayor el promedio para el género femenino (1.1 vs 0.9 mL/min). En 29% (n =32) de los niños fue negativo al cultivo del medio de Snyder.

El grupo *mutans* creció en todas las cajas inoculadas con saliva y sólo en 87% (n =96) de las cajas inoculadas con placa. El grupo de *Lactobacillus* creció en 53% (n =58) de las cajas inoculadas con saliva y sólo en 21% (n =23) de las cajas inoculadas con placa.

No se encontraron diferencias significativas en la distribución por género de los indicadores estudiados, en ninguno de los casos.

Para analizar la dependencia de la EC y las LCA con las variables independientes: género, sexo, morfología, factores de riesgo salival y bacteriológico, se utilizó un ANOVA.

Los indicadores que se asociaron con la experiencia cariogénica fueron: la prueba de Snyder y

Cuadro 1. Tipo de indicadores, códigos y criterios

Indicador		Categorías (códigos)	Criterio
Edad	E	0	6.0 □ 6.9
		1	6.10 □ 7.1
		2	7.2
Género	G	0	Hombre
		1	Mujer
Dentales	M morfología del primer molar inferior permanente	0 1 2	Sin penetración de la fisura Mínima penetración (<0.5 mm) Penetración extensa (>0.5 mm)
	EC	0	Libre de caries
	Experiencia de caries (ceo+CPOS)	1 2 3	1 □ CE □ 3 4 □ CE □ 6 CE □ 7
	LCA	0	Sin superficies cariadas
	Lesiones de caries activa (c+CS)	1 2 3	1 □ LCA □ 3 4 □ LCA □ 6 7
	FS Flujo salival	0 1	□ 1 mL/min < 1 mL/min
	PS Prueba de Snyder	0	Negativa
		1	Baja
		2	Moderada
		3	Marcada
Bacterianos	CM Conteo de grupo <i>mutans</i>	0	Negativo al cultivo
		1	CM <10 <sup>3</sup> ufc/mL
		2	10 <sup>4</sup> ufc/mL
		3	10 <sup>5</sup> ufc/mL
		4	>10 <sup>6</sup> ufc/mL
	CLB Conteo de <i>Lactobacillus</i>	0	Negativo al cultivo
		1	CLB <10 <sup>3</sup> ufc/mL
		2	10 <sup>4</sup> ufc/mL
		3	10 <sup>5</sup> ufc/mL
		4	>10 <sup>6</sup> ufc/mL

tres de los cuatro indicadores bacteriológicos a diferentes niveles de significancia estadística (Cuadro 3). Mientras que con las lesiones de caries activa, se asoció la morfología, la prueba de Snyder y sólo dos de los cuatro indicadores bacteriológicos. Los coeficientes de determinación ( $R^2$ ) más altos establecidos fueron de los indicadores inmutables: la edad y para los indicadores biológicos: *Lactobacillus* en saliva y en placa.

Para establecer el nivel de asociación entre los indicadores estudiados se aplicó un análisis de correlación múltiple ( $r$  de Spearman). Las correlaciones estadísticamente significativas entre las variables estudiadas fueron: de las variables demográficas la edad se asoció con FSE ( $P <0.041$ ). De los indicadores de riesgo biológico, los de origen dental que se asociaron fueron: M con la EC ( $P <0.0038$ ) y con LCA ( $P <0.050$ ); la EC con LCA ( $P$

Cuadro 2. Valores promedio de los indicadores bacteriológicos estudiados por género

Indicadores	Niños		Niñas		Significancia P
	Promedio	DE	Promedio	DE	
<b>Dentales</b>					
M +	0.6	0.4	0.5	0.5	0.426
EC	6.2	9.8	4.8	5.8	0.373
LCA	3.4	6.8	2.9	3.9	0.641
<b>Salivales</b>					
FSE	0.9	0.6	1.1	0.9	0.146
PS ++	1.7	1.2	1.6	1.2	0.922
<b>Bacteriológicos</b>					
CM <sub>log10</sub> saliva	7.1	0.5	7.0	0.6	0.609
CM <sub>log10</sub> placa	4.0	2.1	4.5	1.7	0.254
CLB <sub>log10</sub> saliva	3.1	2.7	2.8	2.9	0.369
CLB <sub>log10</sub> placa	0.8	1.6	0.8	1.6	0.970

DE: desviación estándar; P: valor establecido de significancia estadística al aplicar ANOVA; +: valor que representa el promedio de valores 0 (fisura ligera), 1 (fisura moderada) y 2 (fisura profunda); ++ : valor que representa el promedio de los valores 0 (negativo), 1 (ligero), 2 (moderado) y 3 (marcada) en la prueba de Snyder; M: morfología; EC: experiencia de caries; LCA: lesiones de caries activa; FSE: flujo salival estimulado; PS: prueba de Snyder; CM: conteo de grupo *mutans*; CLB: conteo de *Lactobacillus*

Cuadro 3. Asociación entre los marcadores salivales y microbiológicos y la prevalencia de caries

Indicadores	EC			LCA		
	F	P	R <sup>2</sup> (%)	F	P	R <sup>2</sup> (%)
<b>Demográficos</b>						
E	1.011	0.452	15.2	0.770	0.706	11.96
G	0.663	0.418	0.005	0.061	0.805	0.06
<b>Dentales</b>						
M	2.586	0.080	4.73	3.024	0.053	5.49
<b>Salivales</b>						
FSE	0.251	0.802	0.05	-0.838	0.404	0.65
PS	2.778	0.045	7.29	2.915	0.038	7.63
<b>Bacterianos</b>						
CM en saliva	-0.125	0.901	0.02	0.586	0.559	0.32
CM en placa	2.755	0.032	9.50	1.416	0.234	5.12
CLB en saliva	9.319	0.0001	20.87	7.332	0.001	17.20
CLB en placa	-2.851	0.014	4.73	3.024	0.053	5.49

F: valor del estadístico, usando ANOVA; P: significancia estadística, usando ANOVA; R<sup>2</sup>: coeficiente de determinación, expresado en porcentaje; EC: experiencia de caries, suma de los índices de caries CEO y CPO; LCA: número de lesiones de caries activas; E: edad; G: género; M: morfología; FSE: flujo salival estimulado; PS: prueba de Snyder; CM: cuentas de grupo *mutans*; CLB: cuentas de *Lactobacillus*

Cuadro 4. Coeficientes de correlación entre los indicadores de riesgo estudiados

	E	G	M	EC	LCA	FSE	PS	CSM
G	0.130							
M	0.121	-0.076						
EC	-0.054	0.041	0.275**					
LCA	-0.109	0.059	0.183*	0.862***				
FSE	0.196*	0.129	0.124	0.101	0.121			
PS	-0.081	-0.034	0.063	0.281**	0.320***	0.025		
CM	-0.016	0.051	0.101	0.278**	0.212*	0.004	0.089	
CLB	-0.020	-0.053	0.054	0.514***	0.444***	0.125	0.291**	0.249**

Coeficiente de correlación de r de Spearman; \* P <0.05; \*\*P <0.01; \*\*\*P <0.001

E: edad, G: género, M: morfología; EC: experiencia de caries; LCA: lesiones de caries activa; FSE: flujo salival estimulado; PS: prueba de Snyder; CM: conteo de grupo *mutans*; CLB: conteo de *Lactobacillus*

<0.0001), PS (P <0.003) y con los dos indicadores de riesgo bacteriológico (CM, P <0.0003; CLB, P <0.0001). Los valores de los coeficientes de correlación se encuentran en el cuadro 4.

Posteriormente se distribuyó a los niños sobre la base de los puntos de corte de riesgo descritos en la literatura con la finalidad de poder realizar comparaciones, esta información se presenta en el cuadro 5.

La información se presenta para todo la población estudiada ya que aquí tampoco se estableció ninguna diferencia estadísticamente significativa en la distribución de los indicadores biológicos estudiados y los indicadores demográficos (género y edad).

Se identificó que el indicador dental con la proporción más elevada de niños en riesgo fue la EC o expresión previa de la enfermedad 58%, siguiendo en orden de importancia la proporción de niños con una morfología de riesgo para el primer molar permanente (56%).

De los indicadores salivales, la PS resultó tener la proporción más alta de riesgo para los niños (61%). Como se había descrito previamente todos los niños fueron positivos a CM en saliva, 96% en su punto de corte de riesgo, de los demás indicadores bacteriológicos el CM en placa y las CLB en saliva

identificaron que 46 y 39% respectivamente, se encuentran en un alto riesgo de enfermar.

Tratando de encontrar el modelo que explicara mejor el proceso de caries en estos niños, se realizaron tres análisis de regresión múltiple entre los indicadores de riesgo dental, salival y bacteriológico (utilizando la codificación del cuadro 1), contra la experiencia neta de caries (EC). El primero se realizó sin ponderación de ningún indicador y los otros dos, ponderando los indicadores inmutables (género y la edad). Los resultados se observan en el cuadro 6. En estos análisis se eliminaron los indicadores CM en saliva ya que 96% de los niños fue positivo con códigos 3 ó 4 y CLB, ya que todos los niños se registraron igual o menor a código 1.

Este análisis demostró que en los tres modelos los indicadores de riesgo que presentaron valores de P significativos fueron M, LCA, PS a nivel marginal y CLB en saliva; el valor de P depende del modelo utilizado (cuadro 6). Los valores de R<sup>2</sup> (coeficiente de determinación) expresan el valor proporcional de la variación total del índice de caries. Los coeficientes negativos en los estimadores indican una relación inversa entre la variable (código menor del cuadro 1) y la experiencia de caries.

Los tres modelos fueron estadísticamente signi-

Cuadro 5. Proporción de niños en los puntos de corte de riesgo de las variables biológicas

Indicadores	Límites	Punto de corte	Proporción de valores positivos
<b>Dentales</b>			
M	0-2	$\geq 1$	0.56
EC	0-41	$\geq 1$	0.58
LCA	0-31	$\geq 1$	0.50
<b>Salivales</b>			
FSE	0-4.5	$\leq 1$	0.56
PS	0-4	$\geq 2$	0.61
<b>Bacteriológicos</b>			
CM saliva ufc/mL	$0->10^7$	$\geq 10^6$	0.96
CM placa ufc/mL	$0->10^6$	$\geq 10^5$	0.46
CLB saliva ufc/mL	$0->10^6$	$\geq 10^5$	0.39
CLB placa ufc/mL	$0->10^3$	$\geq 10^5$	0.00

M: morfología; EC: experiencia de caries; LCA: lesiones de caries activa; FSE: flujo salival estimulado; PS: prueba de Snyder; CM: conteo de grupo *mutans*; CLB: conteo de *Lactobacillus*

Punto de corte de riesgo propuesto para FSE por Tenovuo J. Salivary parameters of relevance for assessing caries activity in individuals and populations. Commun Dent Oral Epidemiol. 1997; 25: 82-6; CSM por Klock B, Krasse B. A comparison between different methods for prediction of caries activity. Scand J Dent Res. 1979; 87: 129-37; CLB por Crossner CG. Salivary *Lactobacillus* counts in the prediction of caries activity. Commun Dent Oral Epidemiol. 1981; 9: 182-90

ficativos, pero el valor más alto del coeficiente de explicación o de determinación fue para el modelo en el que se ponderó el género ( $P < 0.001$  y  $R^2$  de 62%).

## Discusión

Esta investigación permitió analizar en un grupo de escolares de la Ciudad de México los indicadores de riesgo biológico más frecuentemente estudiados. Se estableció una prevalencia de caries de 58%, esta cifra sugiere una prevalencia moderada de caries en la población estudiada, aunque hay que tener en consideración por un lado la edad de los niños y por el otro que se encuentran en el inicio del período de recambio de la dentición, es probable que el proceso de caries vaya aumentando conforme la edad de los escolares, dado que la prevalencia de caries en la dentición primaria puede predecir correctamente la caries en la dentición permanente.<sup>13</sup>

El 47% de los niños tenían lesiones de caries activa, es decir lesiones sin tratamiento, elemento que es considerado como un indicador que aumenta el riesgo a desarrollar nuevas lesiones.

La susceptibilidad de las superficies oclusales a desarrollar caries, está documentada tanto en evidencias empíricas como en estudios clínicos ya que la profundidad de la fisura favorece la acumulación de placa sobre la morfología oclusal que aunado al tipo de bacteria predominante en dichas superficies pueden potenciar las tendencias de caries.<sup>14,15</sup>

Este indicador biológico fue importante en los tres modelos estadísticos utilizados. Evidencias similares han sido reportadas por otros investigadores, mientras las fisuras son más profundas, más lesiones de caries se pueden identificar.<sup>7</sup> Se registró que 11% de los niños presentaban una morfología de fisuras profundas y 44% con fisuras moderadas.

Ahora bien, se reconoce que un apropiado flujo salival es esencial para mantener la salud bucal, ya que la

Cuadro 6. Modelos de regresión logística: simple y ponderando el peso de las variables inmutables género y edad vs los indicadores de riesgo biológico en su punto de corte

Indicador de riesgo biológico	Con indicador de riesgo inmutable											
	Peso en el género						Peso en la edad					
	Estimador	EE	t ratio	P	Estimador	EE	t ratio	P	Estimador	EE	t ratio	P
Intercepto	+7.74	1.03	7.50	<0001	+6.51	0.83	7.83	<0001	+7.72	0.91	8.41	<0001
M	+2.08	1.01	2.05	0.043	+1.85	0.78	2.37	0.021	+2.18	0.89	2.44	0.016
LCA	-2.73	0.72	-3.75	0.001	-2.40	0.60	-3.96	0.001	-2.95	0.65	-4.52	<0001
FSE	-0.07	0.63	-0.12	0.902	+0.51	0.51	1.01	0.319	-0.56	0.56	-1.00	0.321
PS	-0.19	0.67	-0.28	0.778	-1.00	0.52	-1.91	0.061	+0.15	0.60	0.26	0.794
CM	-1.06	0.65	-1.62	0.108	-0.51	0.51	-0.99	0.326	-0.61	0.58	-1.06	0.292
CLB	-2.05	0.74	-2.74	0.007	-1.92	0.65	-2.96	0.004	-2.45	0.66	-3.69	0.001
F	9.93				13.72				13.25			
P	<0001				<0001				<0001			
R <sup>2</sup> (%)	36.7				62.2				43.6			

M: morfología; LCA: lesiones de caries activa; FSE: flujo salival estimulado; PS: prueba de Snyder; CM: conteo de grupo *mutans* en placa; CLB: conteo de *Lactobacillus* en saliva  
EE: error estándar calculado, t: valor del estadístico usando MANOVA ; P: significancia estadística usando MANOVA

saliva posee una gran variedad de funciones. Una de las más importantes se debe a la saturación que tiene de calcio y fosfato, elementos de gran peso en el proceso de re-mineralización del esmalte dental.<sup>16</sup> El proceso de remineralización también se puede ver influido por otros componentes de la saliva como son las fosfoproteínas que inhiben la precipitación del fosfato cálcico en las lesiones incipientes de caries.<sup>17</sup>

Se ha reportado que el límite de variación normal biológica del volumen de producción es amplio, tal como se presentó en estos niños de 0.2 hasta 4.5 mL/min, mayor a lo reportado como valores de normalidad (0.7 a 3.0 mL/min).<sup>18</sup> Sin embargo, el volumen promedio de flujo salival estimulado que presentaron se pueda considerar como normal 1.0 DE 0.8, se estableció un coeficiente de correlación leve y significativo entre la tasa de flujo salival y la edad, el FSE aumenta conforme la edad, evento que concuerda con hallazgos previos.<sup>19</sup>

Se ha descrito que en el medio de Snyder pueden crecer y producir ácidos *Candida* y varios tipos de bacterias, como *Lactobacillus*, *Streptococcus*, y *Staphylococcus*,<sup>20</sup> identificando a los individuos “productores bajos de ácido” como los de bajo riesgo a enfermar.<sup>21</sup>

En esta investigación la prueba de Snyder identificó que 29% de los escolares tienen una producción salival ácida baja; su validez como prueba diagnóstica será reportada en los cortes anuales de esta investigación.

Ahora bien, los indicadores de riesgo bacteriológico son los más utilizados, porque se ha demostrado la asociación entre las bacterias cariogénicas y el proceso de caries.<sup>14</sup> Conteos bajos de *S. mutans* y *Lactobacillus* identificarán a individuos con poca caries o sanos, mientras que niños con conteos bacterianos altos tendrán más riesgo de desarrollar nuevas lesiones.<sup>13,22</sup>

En esta población se encontró que todos los niños estaban colonizados por el grupo *mutans* en saliva, datos similares han sido descritos para algu-

nos países africanos y europeos;<sup>23</sup> 50% de los niños registraron lesiones de caries activa (c+CS), las cuales son consideradas como factores ecológicos predisponentes de altos conteos bacterianos, con cuentas  $\geq 10^5$ .<sup>23</sup> La explicación más plausible de este evento es que los conteos altos del grupo *mutans* se asocian a la caída del pH causada por el metabolismo bacteriano de los carbohidratos refinados de la dieta, que aunado a los patrones de higiene bucal se han sugerido como las determinantes más importantes para la presencia e incremento del grupo *mutans*.

Por otra parte, *Lactobacillus* generalmente se asocian con la prevalencia e incremento de caries,<sup>24</sup> estas bacterias reflejan la acidez del medio ambiente bucal originada por la ingesta frecuente de azúcares y la presencia de nichos ecológicos. Todavía hoy en día se discute sobre el papel que este grupo bacteriano tiene en el desarrollo de la lesión de caries, existen evidencias de que la caries se puede producir en ausencia del grupo *mutans*,<sup>25</sup> dado que puede ser producida por otras bacterias con potencial cariogénico como *Lactobacillus*.

Los factores de correlación más altos que se establecieron fue para la asociación entre CLB y la experiencia de caries y las lesiones de caries activas, datos similares han sido reportados en otros estudios<sup>4,24</sup> asociando la caries oclusal con los CLB en saliva y específicamente con el desarrollo de la enfermedad en las fisuras oclusales,<sup>9</sup> y sobre todo se han asociado estas bacterias con el progreso de la profundidad de las lesiones.<sup>26</sup> De la población estudiada 47% tenía lesiones de caries activa, lo que determinó los altos conteos de *Lactobacillus* en su punto de corte de riesgo (33 de 43).

En los tres modelos estudiados, las variables que demostraron tener mayor asociación con la experiencia de caries fueron: la morfología, las lesiones de caries activa y el conteo de *Lactobacillus* en saliva. En este sentido, se recomienda que los valores predictivos (sensibilidad y especificidad), sean calculados a partir de cortes de incidencia anual, por lo tanto la capacidad predictiva de estos indicadores será reportada en nuestros siguientes trabajos.<sup>2</sup>

Se considera que los niños presentan una gran variabilidad en los conteos de ambas bacterias,

situación que puede estar influida por la exfoliación de la dentición primaria (menor conteo de *S. mutans* por superficies en riesgo y mayor conteo de *Lactobacillus* por la presencia de lesiones de caries activa y aumento de nichos ecológicos).

Es probable que el bajo peso del conteo de grupo *mutans* en los tres modelos se deba a la edad de los niños examinados, posteriores muestreos bacteriológicos nos podrán sugerir si la edad, el género y la dentición intervienen en el factor de nivel de colonización, ya que investigaciones previas de nuestro grupo<sup>27</sup> sugieren que la edad y el sexo no influyen en el nivel de infección del grupo *mutans*, aunque otras evidencias científicas sugieren lo contrario.<sup>14,23</sup> Probablemente esta investigación aportará muchos elementos de juicio con los análisis microbiológicos anuales.

Dadas estas circunstancias, se considera por lo tanto de suma importancia caracterizar a la población conforme al conjunto de riesgos detectado.

El 4% de los niños estudiados no presentó ningún factor de riesgo, 4% registró sólo indicadores dentales, otro porcentaje igual fue positivo sólo a los indicadores salivales y un niño se registró como positivo sólo a los indicadores de tipo bacteriológico.

Treinta y tres niños presentaron alguna de las posibles combinaciones de dos indicadores, en 10% de los niños se identificaron indicadores salivales y bacteriológicos, 8% tanto con indicadores dentales como salivales y 12% fue positivo a los indicadores dentales y salivales; 56% restante de los niños fue positivo a los tres grupos de indicadores: clínicos o dentales, salivales y bacteriológicos con lo que tiene un riesgo mayor de desarrollar nuevas lesiones de caries a corto plazo.

En esta población, el modelo que explicó mejor las asociaciones entre la experiencia de caries y los indicadores estudiados fue el modelo en el que se ponderó el género; las niñas tuvieron menos lesiones activas de caries, menor velocidad de acidificación salival y menor recuento de *Lactobacillus*, lo que explica que sus índices cariogénicos sean menores, mientras que los niños presentaron una morfología oclusal de mayor riesgo y menor flujo salival, que debe de haber influi-

do en la prevalencia de la enfermedad.

### **BASELINE RISK FACTORS FOR CARIES IN ELEMENTARY SCHOOL AGED CHILDREN**

*Introduction.* The objective of this report is to present the initial associations between age and gender and the biological risk factors at the baseline of a diagnostic model to predict the risk for caries.

*Material and methods.* The following indicators were registered in 110 elementary school children between 6-7 years of age, who attended to 2 public schools in Mexico City: dental (morphology, caries indexes and active caries lesions); salivary (stimulated flow rate and Snyder test); and bacteriological (*Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* counts in plaque and saliva).

*Results.* Caries experience was associated with dental morphology, Snyder test and with 3 of the bacterial indicators (ANOVA). When the biological risk factors were analyzed by the cut off point for risk, the following variables were identified: salivary *S. mutans* counts (0.96), Snyder test (0.61) and history of caries (0.58) as highest. Three models of ANOVA were used with/without weighted immutable risk factors, identifying that the indicators: morphology, active lesions and salivary *Lactobacillus* counts as the factors significantly associated with the caries experience in the 3 models.

*Conclusion.* The model that best explains the risk for caries is the 1 that weighted for gender  $R^2$  62%.

**Key words.** Baseline; caries risk; *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* counts; Snyder test; salivary flow rate.

---

### **Referencias**

1. Beck JD. Risk revisited. *Commun Dent Oral Epidemiol.* 1998; 26: 220-5.
2. Powell LV. Caries prediction: a review of the literature. *Commun Dent Oral Epidemiol.* 1998; 26: 361-71.
3. Beck JD, Weintraub JA, Disney JA, Graves RC, Stamm JK, Kaste LM, et al. University of North Carolina caries risk assessment study: comparisons of high risk prediction, any risk prediction, and any risk etiologic models. *Commun Dent Oral Epidemiol.* 1992; 20: 313-21.
4. Sánchez-Pérez L, Acosta-Gó E, Méndez-Ramírez I. A cluster analysis model for caries risk assessment. *Arch Oral Biol.* 2004; 49: 719-25.
5. World Health Organization. Oral health surveys. Basic methods. 4a. ed. Geneva: World Health Organization; 1994.
6. FDI, 1988; Federation Dentaire Internationale: Review of methods of identification of high caries risk groups and individuals. Technical Report No. 31. *Int Dental J.* 1988; 38: 177-89.
7. Graves RC, Abernathy JR, Disney JA, Stamm JW, Bohannan HM. University of North Carolina caries risk assessment study. III. Multiple factors in caries prevalence. *J Public Health Dent.* 1991; 51: 134-43.
8. Loesche WJ, Hockett RN, Syed SA. The predominant cultivable flora of tooth surface plaque removed from institutionalized subjects. *Arch Oral Biol.* 1972; 17: 1311-25.
9. Loesche WJ, Straffon LH. Longitudinal investigation of the role of *Streptococcus mutans* in human fissure decay. *Infect Immunol.* 1979; 26: 498-507.
10. Schaeken MJM, van der Hoeven JS, Franken HCM. Comparative recovery of *Streptococcus mutans* on five isolation media, including a new simple selective medium. *J Dental Res.* 1986; 65: 906-8.
11. Rogosa M, Mitchell JA, Wiseman R. A selective medium for the isolation and enumeration of oral *Lactobacillus*. *J Dent Res.* 1951; 30: 682-9.
12. Snyder ML. Laboratory methods in the clinical evaluation of caries activity. *J Am Dent Assoc.* 1951; 42: 400-13.
13. Reich E, Lussi A, Newbrun E. Caries risk assessment. *Int Dent J.* 1999; 49: 15-26.
14. Loesche W. Role of *Streptococcus mutans* in human dental decay. *Microbiol Rev.* 1986; 50: 353-80.
15. Ekstrand KR. Structural analyses of plaque and caries in relation to the morphology of the groove - fossa system on erupting mandibular third molars. *Caries Res.* 1997; 31: 336-48.
16. Arends J, Ten Bosch J. *In vivo* and remineralization of dental enamel. Leach SA, Edgar NM, editores. Demineralization and remineralization of teeth. England. I. R. L.: Press Oxford; 1983. p. 1-16.
17. Hay DI, Moreno EC, Schlesinger DH. Phosphoprotein-inhibitors of calcium phosphate precipitation from salivary secretions. *Inorg Perspect Biol Med.* 1979; 2: 271-85.
18. Tenovuo J. Salivary parameters of relevance for assessing caries activity in individuals and populations. *Commun Dent Oral Epidemiol.* 1997; 25: 82-6.
19. Sánchez-Pérez TL, Sáenz MLP. Producción salival en niños de 7-12 años y su asociación con caries. *Rev ADM.* 1997; 54: 41-5.

20. Birkhed D, Edwardsson S, Andersson H. Comparison among a dip slide test (Dentocult) plate count, and Snyder test for estimating number of lactobacilli in human saliva. *J Dent Res.* 1981; 60: 1832-41.
21. Crossner CG, Unell L. Salivary *Lactobacillus* counts as a diagnostic and didactic tool in caries prevention. *Commun Dent Oral Epidemiol.* 1986; 14: 156-60.
22. Sánchez-Pérez L, Acosta-Gómez E. Caries risk assessment from dental plaque and salivary *Streptococcus mutans* counts on two culture media. *Arch Oral Biol.* 2001; 46: 49-55.
23. van Palenstein H, Matee MIN, van der Hoeven JS, Mikx FHM. Cariogenicity depends more on diet than the prevai-  
ling *mutans streptococci* species. *J Dent Res.* 1996; 75: 535-45.
24. Crossner CG. Salivary *Lactobacillus* counts in the prediction of caries activity. *Commun Dent Oral Epidemiol.* 1981; 9: 182-90.
25. Kristoffersson K, Grondahl HG, Bratthall D. The more *Streptococcus mutans*, the more caries on approximal surfaces. *J Dent Res.* 1985; 64: 58-61.
26. Tanzer JM. On changing the cariogenic chemistry of coronal plaque. *J Dent Res.* 1989; 68: 1576-87.
27. Sánchez-Pérez L, Sáenz-Martínez LP. Cuantificación del grupo *mutans* en saliva y placa en el medio MSB. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2001; 58: 694-702.

## LIBROS

### Maltrato en Niños y Adolescentes Arturo Loredo Abdalá

Editores de Textos Mexicanos. Páginas: 442; encuadernación: pasta dura; tamaño: 15.5 x 23 cm; papel: bond.

Dentro de la transición epidemiológica de las enfermedades que sufren los niños y los adolescentes, resalta el problema de la violencia contra este grupo etario.

Las diversas formas de cómo el fenómeno ocurre, la variabilidad de sus manifestaciones, la necesidad de que existan grupos de trabajo con acción interdisciplinaria para brindar una atención con calidad y calidez a las víctimas y a sus familiares, el desarrollo de programas preventivos son puntos básicos que médicos pediatras, paramédicos y otros profesionales que intervienen cotidianamente con los niños y los adolescentes, son motivo de estudio y reflexión.

El que aparezca en el campo pediátrico nacional el libro Maltrato en Niños y Adolescentes, obra que expresa la labor que se ha realizado en México a través del accionar cotidiano en la Clínica de Atención Integral al Niño Maltratado del Instituto Nacional de Pediatría (CAINM-INP) indica que se está dando una mayor atención al problema en las dos últimas décadas.

El libro permite desarrollar un viaje entre los aspectos médicos del tópico, la intervención de los diversos especialistas, cómo debe ser atendido el problema en centros hospitalarios, hasta conocer cómo se involucra el sistema nervioso central en las víctimas de malos tratos, en un afán por explicar por qué en un número importante de casos, la víctima se convierte en agresor cuando le toca desempeñar su papel de parente de familia. Al establecer los aspectos bioéticos que intervienen en esta patología médico-social, se da un gran paso para alcanzar la humanización requerida en la atención integral de esta enfermedad. Finalmente, se señala cómo se está gestando el cambio de paradigma para la prevención primaria del fenómeno, ello mediante el conocimiento y respeto de los derechos y obligaciones para con los menores, son los avances que se precisan para este siglo XXI.

Que en la elaboración de esta obra intervengan no solamente los profesionales de CAINM-INP-UNAM sino también profesionales de otras disciplinas e instituciones, externas al INP, es una muestra del enorme interés que existe en México por atender de manera interinstitucional esta problemática.

El manejo académico de la información lograda en el quehacer cotidiano de los autores, es una garantía de que los problemas que se han tenido que resolver son los mismos que podemos no solo encontrar en nuestro país sino también en todos aquellos de habla hispana.

Enhorabuena por los niños y adolescentes, por la pediatría mexicana y por el autor y sus colaboradores.