

## ARTÍCULO ORIGINAL

# La experiencia previa de caries en la predicción de riesgo: aspectos metodológicos

*Previous caries experience in risk prediction: Methodological issues*

María del Pilar Gutiérrez-Salazar<sup>1</sup>, José de Jesús Morales-Ramírez<sup>2</sup>, Gustavo Adolfo Jiménez-García<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Doctorado en Odontología, Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de la Maestría en Odontología, Escuela de Odontología, Universidad Latinoamericana; <sup>2</sup>Maestría en Ciencias Médicas, Departamento de Investigación, Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado; <sup>3</sup>Maestría en Ciencias Médicas, Escuela de Odontología, Universidad del Valle de Toluca, Estado de México, México.

## Resumen

**Introducción.** La experiencia previa de caries (EPC) es el más accesible de los métodos de predicción de este padecimiento. El objetivo de este trabajo es analizar aspectos metodológicos de los estudios de predicción de riesgo para mostrar la ventaja de la utilización de la EPC en la predicción de riesgo de caries.

**Métodos.** En un estudio longitudinal de 3 años, realizado en 1 814 escolares de 6 a 8 años de edad, en el que se evaluó la capacidad predictiva de la EPC en la predicción de riesgo, se analizaron: a) la clasificación dicotómica de la población en alto y bajo riesgo; b) el empleo de los valores de sensibilidad y especificidad para la evaluación de la capacidad predictiva de la EPC, y c) el empleo de criterios cuantitativos en el registro de la EPC y la variable respuesta.

**Resultados.** El uso de criterios cualitativos mostró mejor las diferencias en la severidad de caries entre los grupos de riesgo; la razón de riesgo (RR) de presentar lesiones cariosas graves en dientes permanentes fue 10 veces mayor ( $RR = 10.25$ , intervalo de confianza de 95% [IC95%] = 3.74-28.05) para el grupo de alto riesgo (RIV) con respecto al grupo de bajo riesgo (RI), mientras que utilizando el número de dientes afectados, ésta fue sólo 3 veces mayor ( $RR = 3.20$ , IC95% = 2.49-4.10). Los valores para los grupos de riesgo intermedios (RII y RIII) mostraron que es

## Summary

**Introduction.** Because of the reported values of sensitivity and specificity, it has been concluded that previous caries experience (PCE) is not a suitable method in caries risk prediction. However, PCE is the most accessible of the methods in caries prediction. The aim of this study is to analyze methodological issues used in prediction studies and to show the advantage of PCE for risk prediction.

**Methods.** This is a 3-year-follow-up study in which the ability of PCE was studied as a predictive risk factor in 1 841 schoolchildren. The following parameters: classification of the population in high at low risk groups, use of sensitivity and specificity values, and use of quantitative criteria were analyzed.

**Results.** Important differences in caries severity among risk groups were identified by means of the qualitative criteria; the risk ratio (RR) to present extender carious lesions was 10 times higher ( $RR = 10.25$ , 95%CI = 3.74-28.05) for the high risk group (RIV), respect to low risk group (RI), while it was only 3-fold higher ( $RR = 3.20$ , 95%CI = 2.49-4.10) using the number of affected teeth. The values of RR in the middle risk groups showed that the division of the population in high and low risk is inadequate and therefore neither is the use values of sensitivity and specificity in assessing the predictive ability of the PCE.

---

Solicitud de sobretiros: Dra. María del Pilar Gutiérrez Salazar, Dirección de la Escuela de Odontología, Universidad Latinoamericana, Calle Gabriel Mancera Núm. 1402, Col. del Valle, Deleg. Benito Juárez, C.P. 03100, México D. F., México.

Fecha de recepción: 17-04-2008.

Fecha de aprobación: 30-07-2008.

inadecuado dividir a la población en alto y bajo riesgo, resultando no adecuado el empleo de los valores de sensibilidad y especificidad para la evaluación de la capacidad predictiva de la EPC.

**Conclusión.** Si se emplean métodos adecuados en el diseño de estudios de predicción, la EPC resulta una poderosa herramienta para determinar el riesgo de caries en escolares.

**Palabras clave.** Predicción de riesgo; riesgo en caries; caries en escolares; metodología en riesgo.

**Conclusion.** PCE is a powerful tool to determine the risk of caries in schoolchildren when methodological suitable designs are applied.

**Key words.** Dental caries; risk, prediction; dental caries, risk; school, children; methodology, risk.

## Introducción

La identificación del riesgo a caries es de fundamental importancia en la investigación sobre el proceso de caries y en la planeación y evaluación de acciones de salud. Sin embargo, a pesar de su importancia, la Academia Americana de Odontología Pediátrica reconoce que, aun cuando en los últimos 15 años el concepto de estimación del riesgo se ha enfatizado, no se cuenta con un método confiable para estimar el riesgo de caries en preescolares, niños y adolescentes.<sup>1</sup>

Los resultados de estudios de predicción de riesgo han establecido que la experiencia previa de caries (EPC) es la variable más asociada con el incremento futuro de caries y que es el más poderoso predictor de este padecimiento, superando los resultados obtenidos con variables salivales o microbiológicas.<sup>2-5</sup> Adicionalmente, la EPC ha mostrado correlación significativa con el incremento o actividad de caries futura desde los primeros estudios<sup>6-14</sup> y hasta la actualidad,<sup>15-17</sup> a pesar de los importantes cambios que la tendencia de la enfermedad ha mostrado.

Si bien, los resultados del gran número de estudios en los que se ha evaluado la EPC como predictor de caries futura, consistentemente han reportado una importante relación entre estas variables; los bajos valores de sensibilidad y especificidad obtenidos han ocasionado que la EPC no sea considerada un método válido para predecir el riesgo de caries.<sup>10,15,18</sup>

Debido a su bajo costo y fácil manejo, la EPC sería la opción idónea en la predicción de riesgo.

Considerando que la conclusión de su baja eficiencia se deriva de limitaciones metodológicas de la forma como tradicionalmente ha sido evaluada, el presente estudio se dirige a analizar tres aspectos metodológicos relevantes de la evaluación de la EPC como predictor de riesgo de caries, estos son: 1. La clasificación dicotómica de la población en alto y bajo riesgo; 2. El empleo de los valores de sensibilidad y especificidad para la evaluación de la capacidad predictiva de la EPC; y 3. El empleo de criterios cuantitativos en el registro de la EPC y la variable respuesta.

El análisis metodológico se basa en un estudio longitudinal de tres años, en el cual la experiencia de caries en dentición primaria es empleada para predecir el riesgo de ésta en dientes permanentes. Este método ya ha sido validado<sup>19-21</sup> y se ha empleado en estudios epidemiológicos<sup>22,23</sup> y de investigación básica,<sup>24,25</sup> mostrando buenos resultados.

## Métodos

La línea base del estudio consistió de 4 400 escolares de ambos sexos, de seis, siete y ocho años de edad que cursaban primero, segundo y tercer grado de educación primaria en seis zonas escolares de la Ciudad de México y su área conurbana.<sup>19</sup> Estos escolares estaban sujetos a un programa preventivo de caries mediante la aplicación catorceal de colutorios de fluoruro; un año después, el programa fue suspendido en dos de estas zonas. Los resultados fueron evaluados en 1 814 escolares que tuvieron la primera observación y la correspondiente al tercer año del estudio, lo que co-

rresponde a 89% de la población inicial de las cuatro zonas en las que el programa continuó operando. Debido a que en los resultados de la primera evaluación no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las zonas estudiadas, con respecto al estado de caries en dentición temporal, la exclusión de las zonas no analizadas no afecta los resultados del estudio.

Los exámenes fueron realizados en las escuelas usando espejo plano, explorador del número cinco y luz natural. Los registros fueron hechos por 10 observadores, la confiabilidad fue evaluada a través de la prueba Kappa, obteniéndose un valor promedio de 98% intraobservador, variando de 95 a 99%; el promedio de los valores interobservador fue de 95%, variando de 92 a 98%.

En la primera observación se realizó un examen oral, registrando la severidad de caries en la dentición primaria. Para el registro de la severidad de caries, así como para la clasificación de riesgo, se utilizó el método propuesto por Gutiérrez-Salazar.<sup>19</sup>

Los criterios empleados fueron los siguientes:

Grado 0 =sin evidencia de caries.

Grado 1 =pigmentación oscura en puntos y fisuras sin presencia de tejido reblandecido.

Grado 2 =tejido reblandecido limitado a surcos y fisuras. Obturación de clase I de Black.

Grado 3 =pérdida de tejido coronal debida a caries, menor a dos terceras partes de la corona clínica. Obturación de clase II de Black, involucrando dos superficies.

Grado 4 =destrucción de tejido coronal debido a caries, mayor a dos terceras partes de la corona clínica. Tres o más superficies obturadas.

Con los registros de la primera observación se clasificó a los niños en cuatro grupos de riesgo de

acuerdo a la severidad de caries, en función del número y magnitud de las lesiones/obturaciones registrados en la dentición primaria. Los criterios para la ubicación de cada niño en un grupo de riesgo son los siguientes:

Riesgo I (RI): niños sin lesión u obturaciones, niños con uno a cuatro dientes con lesiones grado 1, sin alteraciones de mayor grado.

Riesgo II (RII): niños con más de cuatro dientes con lesión de grado 1, niños con hasta tres dientes con lesiones/obturaciones de grado 2, sin alteraciones de mayor grado.

Riesgo III (RIII): niños con más de tres dientes con lesiones/obturaciones de grado 2, niños con hasta tres dientes con lesiones/obturaciones de grado 3, sin alteraciones de mayor grado.

Riesgo IV (RIV): niños con más de tres dientes con lesiones/obturaciones de grado 3, niños con lesiones/obturaciones de grado 4 ó dientes extraídos.

Posteriormente se realizaron exámenes anuales, incluyendo tanto la dentición primaria como la dentición permanente, empleando los mismos criterios para el registro de la magnitud de las lesiones/obturaciones. Finalmente, la capacidad predictiva de la clasificación se evaluó con los resultados del examen oral del tercer año de observación, considerando sólo la dentición permanente.

Se llevaron a cabo dos análisis, el primero tomando como unidad de análisis al niño, y el segundo, al diente. Para la evaluación de la capacidad predictiva de la clasificación se usaron dos variables respuesta: el número de dientes afectados y la magnitud de las lesiones presentes al final del estudio. Para la comparación de los grupos de la clasificación se empleó la razón de riesgo (RR), tomando como referencia el grupo de RI.

Para el análisis estadístico se empleó el paquete estadístico SPSS 10.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). En el análisis de las diferencias se utilizó la prueba de  $\chi^2$ . El valor de P y el intervalo de confianza de 95% (IC95%) son reportados.

## Resultados

El cuadro 1 muestra la RR de presentar cuatro o más dientes permanentes afectados por caries entre los grupos de riesgo, tomando como referencia de grupo RI. La RR para el grupo RIV es: 3.87, 4.42 y 3.20 para las edades de 9, 10 y 11 años respectivamente. Con excepción de la comparación entre los grupos RI y RII a los nueve años, todas las comparaciones fueron estadísticamente significativas. Se observa que aun cuando al aumentar la edad se incrementa el número de dientes afectados en todos los grupos, el gradiente entre los grupos de riesgo se mantiene. En el grupo de 10 años, los altos valores de RR son provocados por la frecuencia excepcionalmente baja de lesiones para el grupo RI, aún con este efecto, el gradiente entre los grupos de riesgo se mantiene.

La figura 1 muestra gráficamente esta situación para diferentes puntos de corte. En los niños clasificados en el grupo de riesgo RI, una importante proporción no presentó caries: 46.63% para el grupo de nueve años y 38.28% en el grupo de 11 años. La frecuencia de niños que presentaron siete o más dientes afectados es mínima: ningún niño a los 9 y 10 años, y sólo 2.87% en el grupo de 11 años. Así,

más de 70% de los niños clasificados en este grupo se encuentra libre de caries o presenta menos de tres dientes permanentes afectados, aún en el grupo de mayor edad. En el grupo RIV, la proporción de niños con siete o más dientes afectados se incrementa de 9.85% a los nueve años a 34.11% a los 11 años. En este grupo, más de 60% de los niños de 9 y 10 años presentaron cuatro o más dientes afectados; esta proporción se incrementa a cerca de 80% en los niños de 11 años.

La experiencia de caries en los grupos de riesgo se analizó también considerando la lesión de mayor magnitud observada en los dientes permanentes. La frecuencia de niños sin lesiones, o que sólo presentaron lesiones iniciales (Grado 1), disminuye con relación al riesgo y la edad, mientras que la proporción de niños con lesiones graves se incrementa (Fig. 2).

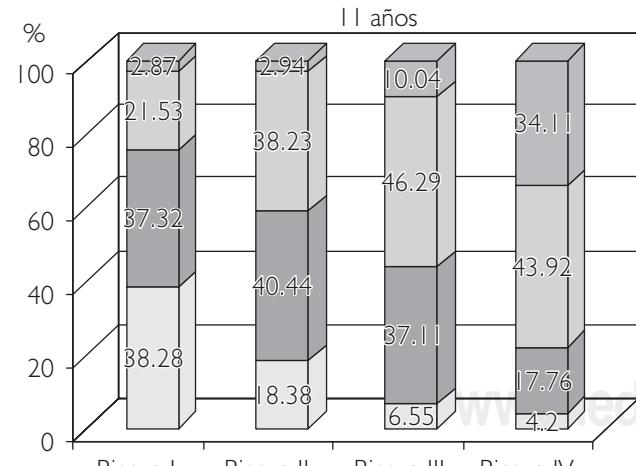
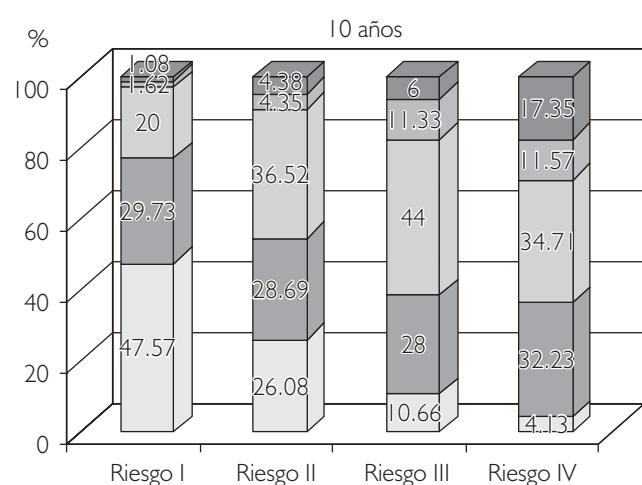
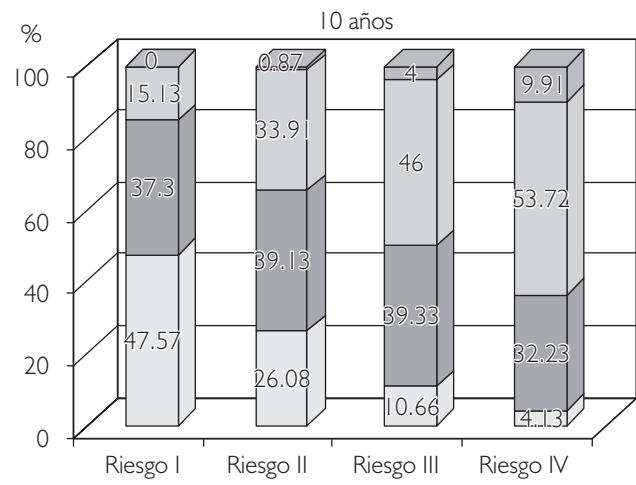
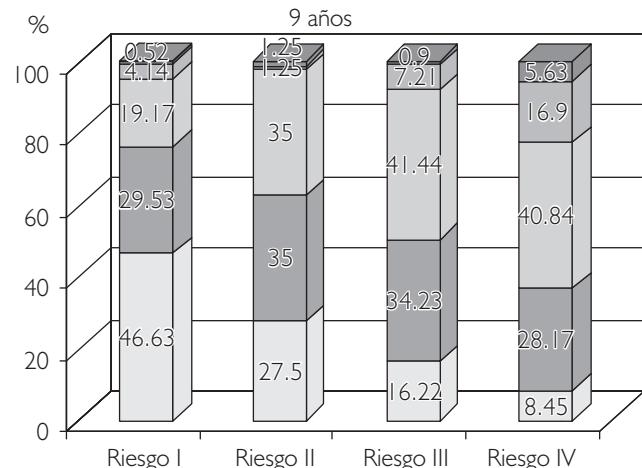
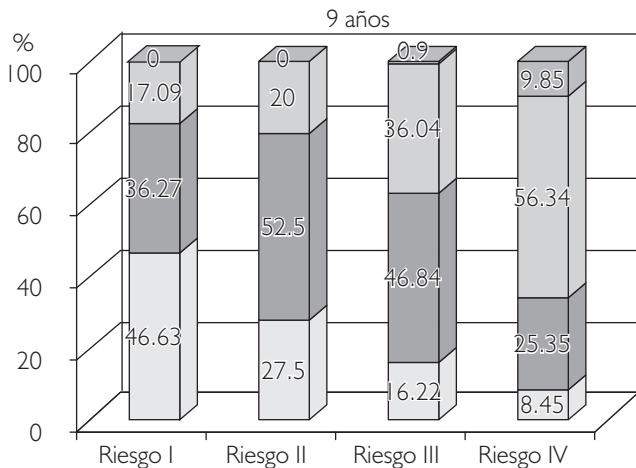
De los niños clasificados en el grupo de menor riesgo, RI, 68% de los de 11 años y más de 75% de los de 9 y 10 años, no desarrollaron lesiones o presentaron sólo lesiones iniciales (Grado 1), mientras que la frecuencia de niños con lesiones graves o dientes extraídos (Grado 4) fue menor a 1%. Por el contrario, en el grupo R4, la proporción que sólo presentaron lesiones iniciales (Grado 1) es alrededor de 36% a los 9 y 10 años, y disminuye a 30% a los 11 años, mientras que la proporción de niños con algún diente extraído o indicado para extracción (Grado 4) mostró un importante incremento: 5.63, 11.57 y 19.63% a los 9, 10 y 11 años respectivamente.

**Cuadro 1. Razón de riesgo de presentar cuatro o más dientes permanentes afectados por caries en los grupos de riesgo, tomando como referencia el grupo RI (IC 95%)**

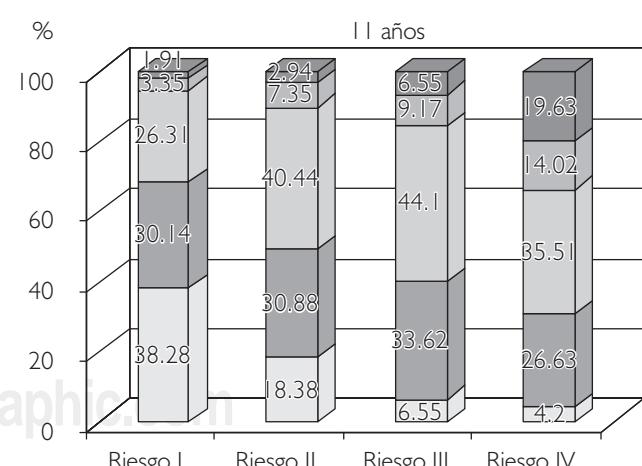
<b>Edad</b>	<b>Grupo de riesgo</b>			
	<b>RI</b>	<b>RII</b>	<b>RIII</b>	<b>RIV</b>
9 años	1	1.71 (0.68-2.00) <sup>NS</sup>	2.16 (1.46-3.20)*	3.87 (2.72-5.51)*
10 años	1	2.30 (1.51-3.51)*	3.30 (2.27-4.82)*	4.20 (2.91-6.07)*
11 años	1	1.69 (1.24-2.31)*	2.31 (1.77-3.01)*	3.20 (2.49-4.10)*

\*P < 0.0001

NS: no significativa



□ 0 ■ 1 a 3 □ 4 a 6 □ 7 ó más



□ L0 ■ L1 □ L2 □ L3 ■ L4

**Figura 1.** Frecuencia relativa de niños con diferente número de dientes permanentes afectados en los grupos de riesgo.

**Figura 2.** Frecuencia relativa de niños que presentaron diferente severidad de lesiones en los grupos de riesgo.

La RR de desarrollar lesiones de diferente magnitud, tomando como referencia el grupo RI, se presenta en el cuadro 2. El riesgo de desarrollar lesiones de cualquier magnitud (Grado 2 y mayores), alcanza un valor máximo de 2.80, similarmente a lo observado en el análisis por número de dientes afectados. Por el contrario, al incrementar el criterio de gravedad de las lesiones para la comparación entre los grupos de riesgo, se observa que las diferencias en riesgo se incrementan. En los niños de 11 años, para el grupo RIV, mientras que la probabilidad de desarrollar alguna lesión de grado 3 es 6.39 veces mayor, la probabilidad de presentar alguna lesión de grado 4 es 10.25 veces mayor (Cuadro 2).

Para el grupo RII, debido a la baja frecuencia de niños que presentan lesiones de grado 3 y grado 4, la RR en las tres edades estudiadas no alcanza valores estadísticamente significativos. Para el grupo RIII, las comparaciones con el RI son estadísticamente significativas en los niños de 10 y 11 años. Para el grupo RIV todos los valores de RR fueron muy superiores y altamente significativos, mostrando que este grupo es claramente diferente

en cuanto a la probabilidad de desarrollar lesiones más graves (Grados 3 y 4).

Con todos los criterios de comparación, los gradientes en severidad de caries entre los grupos de riesgo se mantienen; a los nueve años la RR de desarrollar lesiones de grado 3 es 0.54, 1.74 y 4.83 para los grupos RII, RIII y RIV respectivamente, a los 11 años la RR de desarrollar lesiones de grado 4 es 1.54, 3.42 y 10.25 para los grupos RII, RIII y RIV respectivamente. En el grupo de 10 años, los altos valores de RR son provocados por la frecuencia excepcionalmente baja de lesiones para el grupo RI, aún con este efecto, el gradiente entre los grupos de riesgo se mantiene (Cuadro 2) (Fig. 2).

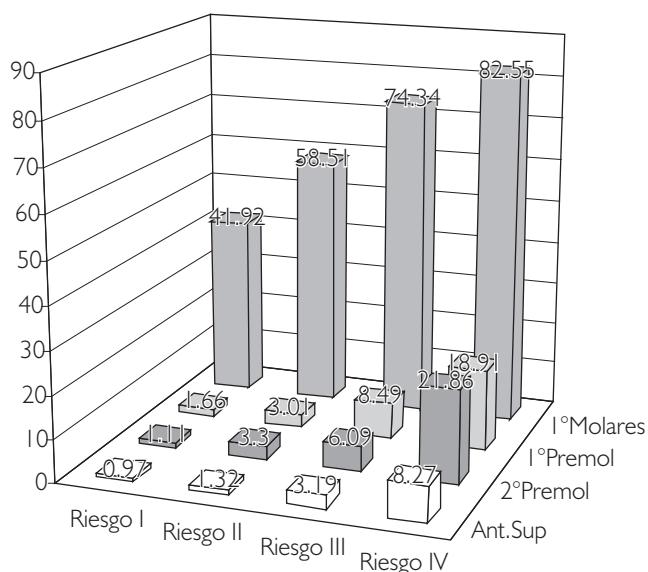
La evaluación de la predicción de riesgo, tomando como unidad de análisis el diente, mostró la misma tendencia observada en el análisis considerando al niño como unidad de análisis. La figura 3 muestra los resultados de la experiencia de caries en dientes con diferente propensión a la enfermedad y diferente tiempo de exposición al medio ambiente oral en los niños de 11 años. La frecuencia de dientes anteriores superiores y primeros y segundos premolares con experiencia de

**Cuadro 2. Razón de riesgo de desarrollar lesiones severas en dentición permanente en los grupos de riesgo, tomando como referencia el grupo RI (IC 95%)**

<b>Edad</b>	<b>RI</b>	<b>RII</b>	<b>RIII</b>	<b>RIV</b>
Criterio: desarrollar lesiones grado 2 ó de mayor magnitud				
9 años		1.57 (1.08-2.30)*	2.08 (1.52-2.85)**	2.66 (1.95-3.62)**
10 años		1.99 (1.43-2.78)**	2.70 (2.10-3.63)**	2.80 (2.08-3.78)**
11 años		1.61 (1.24-2.08)**	1.89 (1.51-2.37)**	2.19 (1.76-2.73)**
Criterio: desarrollar lesiones grado 3 ó de mayor magnitud				
9 años		0.54 (0.12-2.43) <sup>NS</sup>	1.74 (0.71-4.25) <sup>NS</sup>	4.83 (2.24-10.44)**
10 años		3.22 (1.13-9.18)*	6.41 (2.52-16.30)**	10.7 (4.31-26.55)**
11 años		1.96 (0.92-4.18) <sup>NS</sup>	2.99 (1.56-5.71)**	6.39 (3.49-11.71)**
Criterio: desarrollar lesiones grado 4 ó presentar dientes extraídos				
9 años		2.41 (0.15-38.10) <sup>NS</sup>	1.74 (0.11-27.53) <sup>NS</sup>	10.87 (1.24-95.65)*
10 años		4.02 (0.79-20.83) <sup>NS</sup>	5.55 (1.22-25.30)*	16.05 (3.83-67.23)**
11 años		1.54 (0.39-6.04) <sup>NS</sup>	3.42 (1.15-10.15)*	10.25 (3.74-28.09)**

\*P >0.01

\*\*P <0.0001

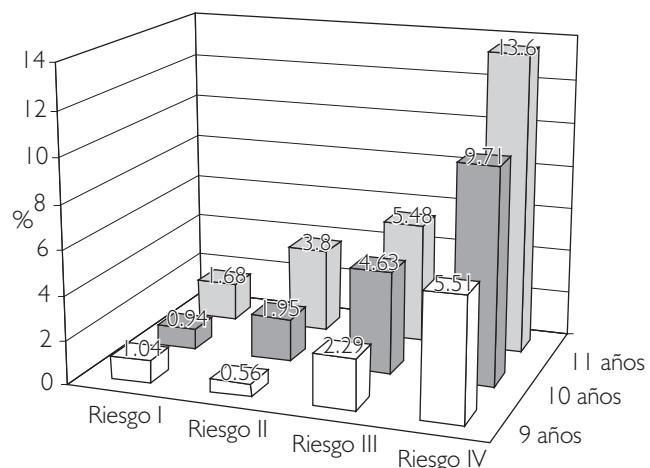


**Figura 3.** Experiencia de caries por tipo de dientes en los niños de 11 años en los grupos de riesgo.

caries es baja, comparada con la frecuencia observada para los primeros molares. En todos los tipos de dientes analizados, la frecuencia fue significativamente mayor para el grupo RIV y la tendencia a incrementarse de acuerdo al riesgo predicho se mantiene.

En los primeros molares permanentes (PMP), debido a la mayor frecuencia de caries y mayor tiempo de exposición al medio ambiente oral, se analizó la gravedad de lesiones (Fig. 4). En los tres grupos de edad estudiados, la frecuencia de PMP con lesiones de mayor magnitud se incrementa con relación al riesgo predicho, en el grupo de 11 años la diferencia con los grupos de menor riesgo es más evidente.

El cuadro 3 presenta la RR de desarrollar lesiones de diferente magnitud en primeros molares para el grupo de 11 años. Los resultados muestran que si el criterio es más grave, la RR se incrementa. Mientras la RR de desarrollar lesiones, sin considerar la magnitud de las mismas (Grado 2 y mayores), es tres veces mayor para los niños del grupo RIV, la probabilidad de presentar algún diente extraído o una lesión grado 4 es más de 15 veces mayor para este grupo. Aun cuando en los grupos



**Figura 4.** Frecuencia de primeros molares permanentes con lesiones severas (Grado 3 y 4 ó dientes extraídos).

RII y RIII el riesgo de desarrollar lesiones de grado 3 y 4 es significativamente mayor que para el grupo RI, las diferencias en riesgo son más importantes para el grupo RIV.

## Discusión

El aspecto más importante para la discusión de este estudio se relaciona con el resultado que se está tratando de predecir, esto es difícil, ya que no hay un consenso en la definición de “alto riesgo en caries”, pero en la mayoría de los estudios publicados se menciona que el resultado que se busca, objetivo de la predicción es “la actividad futura de caries”, y la variable respuesta es definida con base al número de nuevas lesiones en el período de estudio, ya sea en dientes o superficies. Es importante considerar que el proceso de caries en un diente se inicia con la destrucción del tejido dental a niveles subclínicos y concluye con la destrucción total o la pérdida de éste. La observación clínica de la lesión, a lo que normalmente se le llama la presencia de una “nueva lesión”, es sólo un punto dentro de este proceso. Con el empleo de una variable respuesta basado en la presencia o ausencia de nuevas lesiones, no es posible registrar el grado de desarrollo de las nuevas lesiones al momento de la observación ni la progresión o no de las lesiones ya existentes.

**Cuadro 3. Razón de riesgo de desarrollar experiencia de caries grave en primeros molares de niños de 11 años**

RI	RII	RIII	RIV
Criterio: presentar lesiones grado 2 y mayores			
I	1.84 (1.42-2.27)**	3.13 (2.63-3.72)**	3.01 (2.52-3.59)**
Criterio: desarrollar lesiones grado 3 y mayores			
I	1.86 (0.99-3.50) <sup>NS</sup>	2.62 (1.52-4.51)**	6.75 (4.09-11.12)**
Criterio: desarrollar lesiones grado 4 ó presentar dientes extraídos			
I	3.39 (1.05-10.96)*	4.54 (1.56-13.23)*	15.79 (5.78-43.16)**

\*P >0.01  
\*\*P <0.001

Así mismo, la variable respuesta estará influenciada por la capacidad diagnóstica del observador, la edad de la población, el estado de erupción dental y el número de dientes o superficies en riesgo, todo lo cual, afectará la precisión de la variable respuesta y, por consiguiente, la evaluación de los resultados.

Con base en lo anterior, considerando que el proceso de caries en un diente no se inicia o termina con la detección clínica de la lesión, el objetivo de la predicción “la actividad futura de caries” puede ser evaluado por la probabilidad de que las lesiones progresen y, por tanto, la variable respuesta puede ser definida como “la magnitud de las lesiones presentes al final del estudio”.

#### *La clasificación dicotómica de la población en alto y bajo riesgo*

Los resultados de este estudio, tanto por número de dientes afectados como por la magnitud de lesiones, mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de la clasificación. El gradiente entre los grupos de riesgo se mantuvo aun cuando al aumentar la edad de observación se incrementó el número de dientes y la gravedad de las lesiones (Cuadros 1 y 2). Si bien el grupo RIV presentó la mayor severidad de caries, las diferencias entre los grupos RII y RIII comparadas con el RI, muestran claramente que existen gra-

dientes en la severidad de caries que no son compatibles con la separación de la población en alto y bajo riesgo.

En los estudios de predicción reportados en la literatura, el grupo de alto riesgo es definido por el cuartil superior de la distribución de la experiencia de caries,<sup>10-13,26,27</sup> en el grupo de bajo riesgo se engloba a 75% restante de la población y es evidentemente un grupo heterogéneo en cuanto al riesgo de desarrollar caries. Abernathy y col.<sup>13</sup> reportaron que una gran proporción de falsos negativos se encontraban justo por debajo del punto de corte del percentil 75. Otros autores<sup>7,9,16,17,28,29</sup> han considerado un estrato intermedio además de los grupos de alto y bajo riesgo, y han obtenido resultados consistentes con esta clasificación. Birkeland<sup>9</sup> analizó tres estratos formados con base al número de superficies obturadas en los molares deciduos de niños de ocho años, sus resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas en el promedio de superficies obturadas en los dientes permanentes de los niños a la edad de 15 años. Los valores obtenidos fueron: 28.8, 25.6 y 12.5 para los estratos alto, medio y bajo respectivamente. Hill,<sup>7</sup> en edades similares, formó cuatro estratos de acuerdo a la EPC en dentición primaria, sus resultados en dentición permanente fueron congruentes con la ordenación de los estratos y las diferencias entre el grupo de bajo riesgo (0.57) y el de más

alto riesgo (1.39) fueron estadísticamente significativas. Resultados similares fueron obtenidos por Raadall y Espelid.<sup>29</sup>

Los resultados de estos estudios coinciden con los del presente, sobre la existencia de grupos intermedios en severidad de caries, y hacen evidente la limitación metodológica de considerar una división dicotómica de la población (alto y bajo riesgo), cuando la distribución de la experiencia de caries es una variable inherentemente ordinal.

*El empleo de los valores de sensibilidad y especificidad para la evaluación de la capacidad predictiva de la EPC*  
Es importante señalar que la razón para dividir a la población en alto y bajo riesgo se deriva de la necesidad de obtener los valores de sensibilidad y especificidad, con los que normalmente se evalúa la capacidad predictiva de la EPC. Sin embargo, un supuesto fundamental de este método es que se está manejando una variable dicotómica.<sup>30</sup> Como se menciona en el punto anterior, la distribución de la severidad de caries en la población es inherentemente ordinal y no dicotómica y la inclusión del estrato intermedio en el grupo de bajo riesgo afectará los valores de sensibilidad y especificidad. Como ejemplo, se obtiene el valor de sensibilidad tomando como variable respuesta “desarrollar lesiones de grado 4” en el grupo de 11 años, considerando solamente a los grupos RI como bajo riesgo y RIV como alto riesgo, el valor de sensibilidad es de 0.91, este valor disminuye a 0.64 al incluir los grupos RII y RIII en el grupo de bajo riesgo. Los bajos valores de sensibilidad reportados en la literatura,<sup>10-13,16,26,28,31-33</sup> se deben en gran parte al efecto de los estratos intermedios incluidos en el grupo de bajo riesgo. Así, el no considerar las diferencias en riesgo del estrato intermedio producirá una subestimación de los valores de sensibilidad y por ende de la capacidad predictiva de la EPC.

Una alternativa para evaluar la capacidad predictiva de la EPC es emplear la RR. Los resultados en las figuras 1 y 2 indican una tendencia

congruente del incremento en la severidad de caries, con la clasificación inicial de riesgo. En estas figuras se observa que el empleo de la clasificación permitirá identificar niños con diferente probabilidad de que las lesiones progresen. La RR indica la magnitud de esa diferente probabilidad. La obtención de la RR no requiere de una clasificación dicotómica y por lo tanto permite mantener los gradientes de severidad de caries observados en la población.

#### *El empleo de criterios cuantitativos en el registro de la EPC y la variable respuesta*

La distribución de la experiencia de caries con base a criterios cuantitativos ha mostrado que no hay un punto de corte natural para la selección de los niños de alto y bajo riesgo. Hausen<sup>2</sup> analizó nueve puntos de corte de la experiencia de caries con base al número de superficies y concluyó que con ninguno se obtuvieron buenos valores predictivos. En el presente estudio, el empleo de criterios cualitativos (grado de las lesiones) para el registro de la experiencia de caries en la línea base facilitó la clasificación de los niños de acuerdo a la severidad de caries, obteniéndose importantes diferencias en el riesgo de desarrollar lesiones graves en la dentición permanente. En el análisis de los resultados, las diferencias entre los grupos de riesgo fueron más evidentes empleando la magnitud de las lesiones (criterios cualitativos) que empleando el número de dientes afectados (criterios cuantitativos). Como ejemplo, con el número de dientes afectados, el valor más alto de RR que se obtiene entre el grupo RIV y el RI es de 4.20 (IC 95% 2.91-6.07), mientras que empleando criterios cualitativos las diferencias en riesgo alcanzan valores superiores a 16.05 (IC95% =3.83-67.23), estos resultados muestran la importancia del empleo de criterios cualitativos en el registro de la EPC y la variable respuesta.

Tradicionalmente, la experiencia de caries se registra por medio del índice CPO (número de dientes cariados, perdidos y obturados). Este ín-

dice no permite el registro de la magnitud de las lesiones cariosas,<sup>9,34,35</sup> fue propuesto en 1938 y se basó en el conocimiento de la enfermedad que se tenía en ese momento, registrando sólo el estado en el que la lesión requiere tratamiento. Actualmente se sabe que no todas las lesiones tienen la misma probabilidad de progresar y que no progresarán con la misma rapidez para todos los individuos.<sup>36</sup> Aun cuando algunos estudios han empleado criterios cualitativos para el registro de caries, el grado de avance de las lesiones no es considerado más allá de la presencia de cavitación,<sup>17,37</sup> manteniendo el razonamiento de la intervención clínica. Spencer,<sup>35</sup> señala que este razonamiento debe ser reemplazado por el deseo de describir los estados o grados de severidad en el proceso de caries.

Una modificación al índice CPO para representar mejor la severidad de caries fue emplear el número de superficies. Los resultados del estudio de Li y Wang<sup>15</sup> muestran que el empleo del número de superficies no mejora los resultados obtenidos con el número de dientes afectados. La RR de presentar caries en dientes permanentes obtenida por estos investigadores fue de 3.49 con el criterio de 10 ó más dientes temporales afectados, mientras que la RR utilizando superficies fue de 3.38 con el criterio de 20 superficies afectadas en la dentición decidua. Esto muestra que la predicción no mejora, es decir el número de superficies no es mejor predictor de la severidad de caries que el número de dientes. Todo lo contrario se observa en los resultados del presente estudio al incluir criterios cualitativos, ya que la probabilidad de presentar lesiones de grado 4 en primeros molares es más de 15 veces mayor para los niños de RIV (RR 15.79, IC95% =5.78-43.16) mientras que la de presentar lesiones de cualquier grado es sólo tres veces mayor (RR 3.01, IC95% =2.52-3.59) para esos niños (Cuadro 3). Es muy importante señalar que al incluir lesiones de diferente grado en el análisis, en realidad se está evaluando la probabilidad de que las lesiones progresen y las diferencias encontradas reflejan esta diferente probabilidad entre los grupos de riesgo.

Burt<sup>36</sup> ha señalado que las diferencias en la distribución de la experiencia de caries en la población, se deben a la diferente susceptibilidad individual a la enfermedad y reflejan la diferente progresión del proceso de caries entre la población. Los resultados de este estudio corresponden ampliamente con esta declaración, ya que las diferencias en severidad de caries, identificadas en este estudio, corresponden en realidad a diferencias en la progresión de las lesiones.

La predicción de riesgo se emplea principalmente en dos aspectos: a) con fines de investigación, para la conformación de grupos homogéneos en cuanto a la susceptibilidad de la enfermedad y, b) con fines de atención, para asignar medidas especiales a los grupos más afectados por la enfermedad.

Si el objetivo de la predicción es la investigación, ya sea de factores etiológicos o medidas preventivas para caries dental, los resultados muestran claramente la utilidad de la clasificación para seleccionar niños con diferente riesgo de caries en dientes permanentes, permitiendo la conformación de grupos de estudio homogéneos. Al igual que los estratos intermedios afectan los valores de sensibilidad, la diferente probabilidad de desarrollar caries tendrá un efecto confusor en los resultados de investigación si el riesgo de caries futura no es considerado en el diseño. Glass y col.,<sup>38</sup> y Kingman,<sup>34</sup> han mostrado que la eficiencia de las pruebas clínicas puede ser mejorada en gran medida por medio de la selección de sujetos susceptibles a la enfermedad. Kingman,<sup>34</sup> menciona que el mejor método es hacer estratos de la experiencia de caries, pero considera que el índice CPO no refleja fielmente la severidad de caries. La clasificación propuesta en este estudio es adecuada para este fin, según lo muestran los resultados.

Por otra parte, si el objetivo de la predicción es la atención dental, la clasificación permite asignar diferentes tratamientos a grupos específicos de la población de acuerdo al riesgo de desarrollar una determinada severidad de caries.

Los resultados de este estudio muestran que la EPC es una magnífica herramienta para la predicción de riesgo de caries, si la evaluación de su utilidad se hace por medio de la RR, considerando los gradientes en susceptibilidad a la enfermedad

y si se incluyen aspectos cualitativos en el registro de la EPC. La precisión en la definición de la variable respuesta mejora si la actividad de caries futura es definida como la probabilidad de que las lesiones progresen.

## Referencias

1. American Academy of Paediatric Dentistry. Guideline on periodicity of examination, preventive dental services, anticipatory guidance and oral treatment of children. *Paediatric Dent.* 2002; 24: 51-2.
2. Hausen H. Caries prediction - state of the art. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1997; 25: 87-96.
3. Disney JA, Graves RC, Stamm JW, Bohannan HM, Abernathy JR, Zack DD. The University of North Caroline caries risk assessment study. Further developments in caries risk predictions. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1992; 20: 64-75.
4. Powell LV. Caries prediction: A review of the literature. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1998; 26: 361-71.
5. Demers M, Brodeur JM, Mouton C, Simard PL, Trahan L, Veilleux G. A multivariate model to predict caries increment in Montreal children aged 5 years. *Community Dent Health.* 1992; 9: 273-8.
6. Bruszt P. Relationship of caries incidence in deciduous and permanent dentitions. *J Dent Res.* 1959; 38: 416.
7. Hill IN, Blayney JR, Zimmerman SO, Johnson DE. Deciduous teeth and future caries experience. *JADA.* 1967; 74: 430-8.
8. Zadik D. Caries experience in deciduous and permanent dentition of the same individuals. *J Dent Res.* 1974; 53: 1125-6.
9. Birkeland JM, Broch L, Jorkjend L. Caries experience as predictor for caries incidence. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1976; 4: 66-9.
10. Rise J, Birkeland JM, Blindheim O, Furevik J. Identification of caries risk children using prevalence of filled surface as predictor variable for incidence. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1979; 7: 340-5.
11. Poulsen S, Holm AK. The relation between dental caries in the primary and permanent dentition of the same individual. *J Public Health Dent.* 1980; 40: 17-25.
12. Bader JD, Graves RC, Disney JA, Bohannan HM, Stamm JW, Abernathy JR. Identifying children who will experience high caries increments. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1986; 14: 198-201.
13. Abernathy JR, Graves RC, Bohannan HM, Stamm JW, Greenberg BG, Disney JA. Development and applica-  
tion of a prediction model for dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1987; 15: 24-8.
14. Klock B, Emilson CG, Lind SO, Gutavsdotter M, Olhede-Westerlund AM. Prediction of caries activity in children with today's low caries incidence. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1989; 17: 285-8.
15. Li Y, Wang W. Predicting caries in permanent teeth from caries in primary teeth: An eight-year cohort study. *J Dent Res.* 2002; 81: 561-6.
16. Vanobbergen J, Martens L, Lesaffre E, Bogaerts K, Declerck D. The value of a baseline caries risk assessment model in the primary dentition for the prediction of caries incidence in the permanent dentition. *Caries Res.* 2001; 35: 442-50.
17. van Palestein WH, van Hof MA, van Loveren C. Prognosis of caries increment with past caries experience variables. *Caries Res.* 2001; 35: 186-92.
18. Burt BA. Prevention policies in the light of changed distribution of dental caries. *Acta Odontol Scand.* 1998; 56: 179-86.
19. Gutiérrez-Salazar MP. Validación de un indicador predictivo de riesgo de aparición de caries en dientes permanentes. México: Tesis Maestría en Investigación en Salud Pública. Universidad Autónoma Metropolitana. Iztapalapa; 1990.
20. Gutiérrez-Salazar MP, Morales-Ramírez JJ. Validación de un indicador predictivo del riesgo de aparición de caries en dientes permanentes. *Rev Med Distr Fed Mex.* 1987; 4: 183-7.
21. Morales-Ramírez JJ, Gutiérrez-Salazar MP, Jiménez-García GA, Corro-Solano MA. Predicción a tres años de la magnitud de la lesión cariosa. *Rev Esp Med Quirur.* 2005; 10: 54-8.
22. Pérez-Olivares SA, Gutiérrez-Salazar MP, Soto-Cantero L, Vallejos-Sánchez AA, Casanova-Rosado J. Caries dental en primeros molares permanentes y factores socioeconómicos en escolares de Campeche, México. *Rev Cub Estomatol.* 2002; 39: 3.
23. Vallejos SAA, Pérez OSA, Casanova RA, Gutiérrez SMP. Prevalencia, severidad de fluorosis y caries dental en una población escolar de seis a 12 años de edad en la ciudad de Campeche, 1997-98. *Rev ADM.* 1988; 55: 266-71.

24. Gutiérrez-Salazar MP, Reyes-Gasga J. Enamel hardness and caries susceptibility in human teeth. *Rev Latinoam Metalur Material*. 2001; 21: 36-40.
25. Gutiérrez-Salazar MP, Piña-Barba C, Lara VH, Bosch P. Characterization of enamel with variable caries risk. *Arch Oral Biol*. 2005; 50: 843-8.
26. Beck JD, Weintraub JA, Disney JA, Graves RC, Stamm JW, Kasste LM, et al. University of North Carolina Caries Risk Assessment Study: comparisons of high risk prediction, any risk prediction, and any risk etiologic models. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1992; 20: 313-21.
27. Sayegh A, Shehabi A, Hilow H. Multifactorial modelling for caries prediction in Jordanian university students. *Community Dental Health*. 1997; 14: 97-101.
28. Russell JI, MacFarlane TW, Aitchinson TC, Stephen KW, Burchel CK. Prediction of dental caries in Scottish adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1991; 19: 74-7.
29. Raadal M, Espelid I. Caries prevalence in primary teeth as a predictor of early fissure caries in the permanent first molars. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1992; 20: 30-4.
30. Measurement error. En: Kelseg J, Whittemore AS, Evans AS, Thompson WD, editores. *Methods in observational epidemiology*. New York: Oxford University Press; 1996. p. 341-63.
31. Seppä L, Hausen H, Pöllänen L, Helasharju K, Kärkkäinen S. Past caries recordings made in Public Dental Clinics as predictor of caries experience in early adolescence. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1989; 17: 277-81.
32. Gray MM, Marchment MD, Anderson RJ. The relationship between caries experience in the deciduous molars at 5 years and in first permanent molars of the same child at 7 years. *Community Dental Health*. 1991; 8: 3-7.
33. Raitio M, Pienihäkkinen, Scheinin A. Multifactorial model for prediction of caries increment in adolescents. *Acta Odontol Scand*. 1996; 54: 118-21.
34. Kingman A. A method of utilizing the subjects' initial caries experience to increase efficiency in clinical trials. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1979; 7: 87-90.
35. Spencer AJ. Skewed distribution—new outcome measures. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1997; 25: 52-9.
36. Burt BA, Albino JE, Carlos JP, Cohen LK, Dubner R, Gershon JA, et al. Advances in epidemiological study of oral-facial diseases. *Adv Dent Res*. 1989; 3: 30.
37. Helfenstein U, Steiner M, Marthaler TM. Caries prediction on the basis of past caries including precavitory lesions. *Caries Res*. 1991; 25: 372-6.
38. Glass RL, Alman JE, Chauncey HH. A 10-year longitudinal study of caries incidence rates in a sample of male adults in the USA. *Caries Res*. 1987; 21: 360-7.