

## INDICADORES DE PREVALENCIA Y DE PREDICCIÓN DE RIESGO DE CARIES DENTAL

Mayra Andrade Páez\*  
Dolores De la Cruz Cardoso\*\*

### RESUMEN

Este trabajo es una revisión bibliográfica que muestra diferentes instrumentos para medir la prevalencia de caries y el riesgo de sufrir esta enfermedad. Así como aspectos para el diagnóstico de caries oculta e interproximal. Los instrumentos para medir la prevalencia de caries son los índices epidemiológicos tradicionales (CPOD, CPOS, ceod, ceos y sus derivados). Muestran la historia pasada de caries y miden el grado con que esta se manifiesta. Resultan útiles para evaluar cambios en el tiempo. Para predecir el desarrollo de la enfermedad se han propuesto diferentes sistemas de predicción de riesgo de caries, los cuales tienen como objetivo identificar y clasificar el riesgo. Se abordan los métodos visual y radiográfico como elementos indispensables para el diagnóstico de la caries interproximal y oculta, exponiéndose sus ventajas y desventajas

**Palabras Clave:** Riesgo, prevalencia, índices epidemiológicos, caries interproximal, caries oculta, predicción de riesgo de caries dental.

### Indicators of prevalence and prediction of caries risk

### ABSTRACT

This paper is a literature review showing different instruments to measure the prevalence and the risk of caries. Just as the diagnostic aspects of hidden and interproximal caries. Instruments to measure the prevalence of caries are the traditional epidemiological indices (DMFT, DMFS, dmft, ceos and their derivatives). Show the past history of decay and measure the degree to which it is manifested. They are useful to evaluate changes in time. To predict the development of the disease have been proposed different systems caries risk prediction, which aim to identify and classify the risk. The visual and radiographic methods as essential elements for the diagnosis of interproximal and hidden caries, exposing their advantages and disadvantages.

**Key Words:** Risk, prevalence, epidemiological indices, interproximal caries, hidden caries risk prediction of dental caries.

ARTÍCULO RECIBIDO EL 2 DE ABRIL 2014 ACEPTADO 14 DE MAYO 2014.

### RIESGO DE CARIES DENTAL

#### Concepto

Todos los seres vivos están expuestos constantemente a múltiples y diversos riesgos de enfermar y de morir. La noción de riesgo epidemiológico es función de la existencia del ser humano viviendo en un ambiente social en variación permanente, es decir, los riesgos que afectan nuestra salud, dependen de la vida en sociedad. Riesgo es el correspondiente epidemiológico del

concepto matemático de probabilidad; por lo tanto, el concepto epidemiológico de riesgo implica la probabilidad que tiene un individuo (riesgo individual) de desarrollar una enfermedad determinada, un accidente o un cambio en su estado de salud en un período específico y en una comunidad dada<sup>1</sup>. De esta manera, un paciente de riesgo es una persona con alto potencial de contraer la enfermedad debido a condiciones genéticas o medioambientales<sup>2</sup>.

Unidad Universitaria de Investigación en Cariología.

\*Mayra\_Andrade\_1215@hotmail.com, \*\*dolorescc53@gmail.com

Junto al concepto de riesgo se emplean los términos indicadores y factores de riesgo. Los indicadores de riesgo son las variables

asociadas con una enfermedad. El factor de riesgo es un factor asociado con una probabilidad aumentada de que un individuo desarrolle una enfermedad en particular<sup>3</sup>.

Actualmente el riesgo de caries describe, por tanto, en qué medida una persona en un momento dado va a desarrollar lesiones de caries<sup>2</sup>. Y no solo eso, sino también la probabilidad de presentar una mayor severidad de la enfermedad<sup>4</sup>.

De Estrada<sup>1</sup> describe que los factores de riesgo deben cumplir los siguientes requisitos:

- Asociarse con frecuencia significativa a una determinada enfermedad. El aumento o disminución del factor de riesgo se acompaña de un aumento o disminución de la enfermedad.
- Preceder a la enfermedad durante un período dado.
- Predecir la posterior aparición de la enfermedad cuando están presentes.
- Poseer un carácter patógeno evidente.

### Importancia de la evaluación de riesgo

En el plano individual, la determinación del riesgo de caries permite establecer un pronóstico que facilita la planificación tanto de los tratamientos preventivos como los curativos. En el ámbito comunitario, la identificación del riesgo de caries da la oportunidad de establecer programas preventivos encaminados a pacientes con alto riesgo. Así como investigar el uso de agentes terapéuticos y conocer periodos de remisión y exacerbación de la enfermedad<sup>2</sup>.

Mattos<sup>3</sup> concede a la evaluación del riesgo de caries dental mucha importancia dentro de la profesión odontológica, por las siguientes razones:

- Vigilar la salud dental.
- Identificar pacientes que necesitan servicios preventivos urgentes: La detección temprana del riesgo de caries dental es importante, tanto para el individuo como para el personal dental y para la sociedad. Esto debido a que la ganancia puede ser expresada en términos de salud oral y económica.
- Cuidado: Al identificar al grupo de alto riesgo y de bajo riesgo, se le puede brindar un cuidado y un tratamiento más adecuado a cada uno.
- Para seleccionar apropiadamente los intervalos de control odontológico y de tratamiento al paciente: Identifica a los pacientes que requieren medidas de control de caries y valora el impacto de estas medidas. Así como toma en cuenta la evaluación y reevaluación que debería volverse una parte integral del tratamiento de cada paciente.
- Como criterio de selección para la toma de radiografías de aleta de mordida: En el control odontológico, después de un examen clínico, las radiografías pueden ser requeridas y la frecuencia de tomarlas para ayudar al diagnóstico de la caries dental debería estar basada en una evaluación del riesgo de caries dental. La Facultad de Profesionales Dentales

Generales (Reino Unido), en 1998, publicó normas sobre el Criterio de Selección para Radiografías Dentales, donde mencionan que el intervalo entre exámenes radiográficos de aleta de mordida está determinado de acuerdo con la evaluación de riesgo. Esto permite limitar al máximo la dosis de radiación que recibe el paciente; estos criterios aplican tanto a niños como adultos.

Cabe aclarar que la revaloración del riesgo de caries del paciente se considera una buena práctica y debe ocurrir entre los tres a 12 meses posteriores a la primera valoración, de acuerdo con el nivel de riesgo obtenido del paciente<sup>4</sup>.

### Limitaciones de la evaluación de riesgo

Para poder comprender estas limitaciones se tiene que entender qué es sensibilidad y especificidad, así como el patrón de oro de las pruebas diagnósticas<sup>5</sup>.

La sensibilidad y especificidad son características que califican y cualifican la prueba. Sensibilidad es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo enfermo, es decir, la probabilidad de que para un sujeto enfermo se obtenga en la prueba un resultado positivo. Es por lo tanto, la capacidad del test para detectar la enfermedad, la proporción de pacientes enfermos que obtuvieron un resultado positivo en la prueba diagnóstica. De ahí que también la sensibilidad se conozca como fracción de verdaderos positivos. Especificidad es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo sano, es decir, la probabilidad de que para un sujeto sano se obtenga un resultado negativo, es decir, la capacidad para detectar a los sanos. De ahí que también sea denominada fracción de verdaderos negativos<sup>6,7,8</sup>.

Se considera como porcentaje ideal, para establecer sin duda un diagnóstico exacto, que el desempeño operativo de las pruebas diagnósticas debería ser 100% sensible y 100% específico (Patrón de oro)<sup>9</sup>.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos considerables de diversas investigaciones, la predicción de la caries dental permanece aún como una ciencia inexacta, pocos instrumentos de predicción han obtenido el objetivo teórico de 80% de sensibilidad y 80% de especificidad establecido por los expertos en el campo<sup>3</sup> para poder ser considerado legítimo y que permita una prevención individualizada<sup>10</sup>.

No obstante, en un estudio se menciona que si esto se cumple, cada 20 de 100 personas con un alto riesgo de caries no serían detectadas en una valoración de riesgo y, por lo tanto, no recibirían la protección necesaria. Igualmente, cada 20 de 100 personas serían incluidas erróneamente en el grupo de alto riesgo y recibirían medidas preventivas sin ningún propósito. De esta manera, inclusive el nivel mínimo aceptable que se propone resultaría en un rango alto de clasificaciones erróneas<sup>10</sup>. Por lo ya expuesto tiene que ser apreciado que un cierto porcentaje de “errores” (de falsos positivos y falsos negativos)

es inevitable en los elementos diagnósticos y pronósticos de la planeación del tratamiento. La evaluación de riesgo incorrecta puede llevar a un tratamiento inapropiado que puede incluir elementos de sobre y subtratamiento (dependiendo de la mala clasificación involucrada)<sup>3</sup>.

## MODELOS DE PREDICCIÓN DE RIESGO

### Generalidades

Desde hace tiempo se reconoció que las enfermedades bucales, dentro de ellas la caries dental, afectan a algunos individuos más que a otros y por ello se han hecho esfuerzos para identificar a los que tienen alto nivel de riesgo de caries. Los intentos para desarrollar pruebas predictivas empezaron en 1900. Desde ese tiempo, muchos investigadores han estudiado gran variedad de factores demográficos, dietéticos, fisiológicos, químicos y microbiológicos, para predecir el incremento de caries<sup>1</sup>.

Los modelos iniciales de predicción de caries usualmente involucraron la asociación de una variable con el desarrollo de caries, posteriormente múltiples factores se incluyeron en los modelos, reflejando así la etiología multicausal de la enfermedad, observándose un aumento en la sensibilidad de estas pruebas. Los modelos desarrollados difieren en los predictores usados, el diseño de estudio, la edad de la población de estudio, la duración del estudio y el análisis estadístico<sup>3</sup>.

La investigación de predicción de caries dental no ha resultado en un modelo de predicción universal. Lo que se ha desarrollado es un grupo de modelos con metas específicas que son moderadamente exitosos en la predicción de caries para poblaciones específicas. Es por ello, que cuando se revisan modelos de predicción, es difícil seleccionar un mejor modelo de predicción.

Un buen modelo para predecir caries dental debería tener las siguientes características<sup>3</sup>:

- Un sistema de recolección de datos rápida, económica y simple (requiriendo limitado equipo).
- Ser aceptado por aquellos a quienes tiene que ser aplicado.

- Tener un nivel de sensibilidad mínimo de 80% y un nivel de especificidad de al menos 80%.

Para predecir la ocurrencia de la caries, Featherstone y cols., en 2007, propusieron tres categorías de variables: indicadores de riesgo, factores de riesgo y factores protectores<sup>11</sup>.

Los indicadores de riesgo del proceso de una enfermedad son los signos presentes del avance de dicho proceso, son observaciones clínicas que se pueden cuantificar a través de diferentes sistemas de detección y sirven para determinar el nivel de riesgo: bajo, medio o alto<sup>4</sup>.

Los indicadores son:

- Lesiones de mancha blanca en superficies lisas.
- Restauraciones colocadas en los tres años anteriores como resultado de actividad cariosa.
- Lesiones interproximales y ocultas confinadas al esmalte, detectadas radiográficamente.
- Cavitación de lesiones de caries que radiográficamente muestran avance en dentina.
- Los factores de riesgo se describen como variables que pueden promover en la actualidad o en el futuro lesiones de caries e incluyen una mezcla de hallazgos clínicos y elementos conductuales.

Los factores de riesgo tradicionalmente se han asociado con la etiología de la enfermedad, debido a su naturaleza patogénica<sup>4,11</sup>. Podemos identificar tres factores de riesgo:

- Bacterias cariogénicas.
- Ausencia o baja producción de saliva.
- Malos hábitos o estilo de vida (hábitos dietéticos e higiene oral).

Los indicadores y factores de riesgo incrementan la probabilidad de aparición de caries, mientras que los factores protectores disminuyen dicha probabilidad.

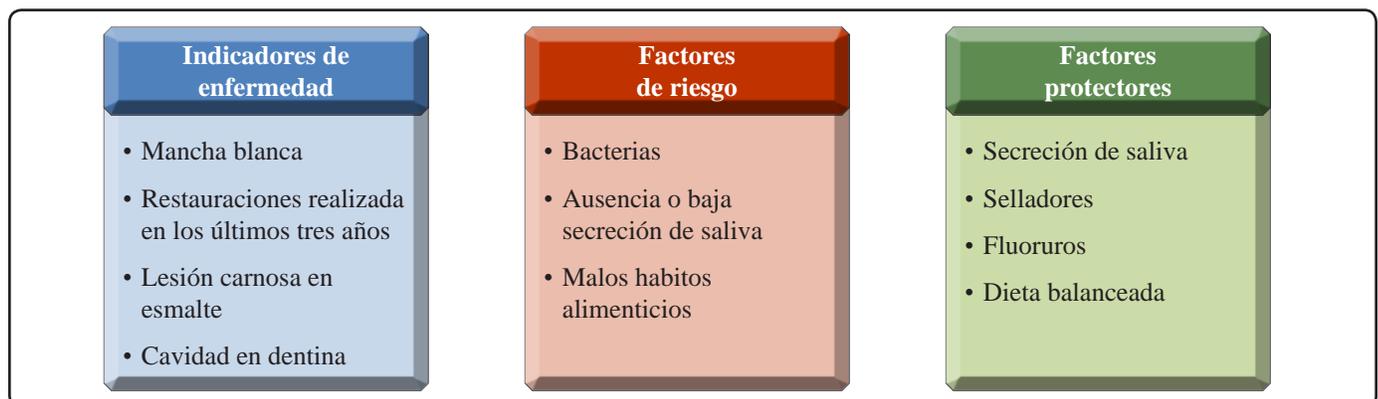


Figura 1. Indicadores de enfermedad, factores de riesgo y protectores de caries dental.

Los factores protectores son variables biológicas o terapéuticas que se pueden usar para prevenir o detener los cambios patológicos que incluyen los factores de riesgo. Contemplan una variedad de productos que promueven la remineralización y conducen al balance entre los factores patológicos y protectores para inclinarse hacia la salud del individuo<sup>4,11</sup>.

Estos son:

- Vivir en una comunidad con suministro de agua fluorada.
- Uso cotidiano de dentífrico con flúor.
- Uso cotidiano de enjuague bucal con bajas concentraciones de flúor.
- Recibir aplicaciones tópicas de flúor.
- Cepillado dental efectivo y frecuente.
- Selladores de fosetas y fisuras.

### Tipos de modelos

Se han descrito dos enfoques diferentes para los modelos de evaluación de riesgo de caries: el modelo de riesgo y el modelo de predicción.

El modelo de predicción realiza la estimación del progreso de riesgo de la caries en el futuro. En cambio, el modelo de riesgo determina los causantes de la caries, llamados factores de riesgo, pero no predice el resultado de futura caries. Los modelos de predicción que incluyen múltiples variables dan lugar a mejores predicciones, debido a que el proceso de la enfermedad es multifactorial<sup>12</sup>.

Uno de los métodos estadísticos más utilizados para la evaluación de riesgo de caries son los análisis de regresión multivariante<sup>13</sup>. Cuando tenemos una variable dependiente (0/1; si/no; vivo/muerto; curado/no-curado, etc.) que deseamos predecir, o para evaluar la asociación o relación con otras (más de una) variables independientes, el procedimiento a realizar es una regresión logística (RL)<sup>13</sup>.

La regresión logística es probablemente el tipo de análisis más empleado en ciencias de la vida. Las razones son que permite introducir como variables predictoras de la respuesta (efecto o v. dependiente) una mezcla de variables categóricas y cuantitativas. Es el ideal para aplicar en los estudios de casos y controles, y lo que se pretende mediante la RL es expresar la probabilidad de que ocurra el evento en cuestión como función de ciertas variables, que se presumen relevantes o influyentes<sup>13</sup>. Modelos de predicción de caries que se realizaron con este tipo de análisis fueron los presentados por Vallejos-Sánchez y cols., y el de Vanobbergen y cols., que se incluyen en una extensa revisión al respecto<sup>14</sup>.

El de Vallejo y cols., corresponde al resultado de un estudio de seguimiento, de cuatro años de duración a niños escolares de seis años de edad. En este se determinó, mediante un análisis de regresión logística, que los dos factores de riesgo que permiten predecir el riesgo de caries corresponden a la experiencia de

caries en dentición temporal y la morfología de las fisuras de los dientes. Asimismo, el modelo de Vanobbergen y cols., señala, después de un estudio de seguimiento de tres años de duración y un análisis log-binomial, que la experiencia de caries en dentición primaria es un buen indicador para predecir caries en niños mexicanos de clase media.

Por otro lado, Zero y cols. manifiestan que los modelos de riesgo de caries tienen que ser desarrollados para diferentes edades. Además encontraron las siguientes variables significativas para la edad de los grupos indicados: la experiencia de caries y las condiciones socioeconómicas en dientes primarios para niños, CPO-D y la morfología de las fisuras para dientes permanentes en niños y adolescentes, y el nivel de educación y el estado civil para los dientes permanentes en adultos<sup>15</sup>.

### Modelos basados en el grupo etario

El modelo propuesto por Demers y cols., se diseñó con el propósito de desarrollar un modelo para los niños pequeños (edad media cinco-siete años) y económicamente accesible. El modelo incluyó la experiencia de caries y el conteo de lactobacilos, dando lugar a una puntuación de sensibilidad y especificidad combinada alta (de 159). Las variables sociodemográficas no fueron significativas en este modelo, en contraste con el modelo reportado por Grindefjord y cols., desarrollado para los niños muy pequeños (edad un año), el cual reportó una sensibilidad y especificidad combinada alta (de 170), cuando el conteo de bacterias, el contenido de la dieta y las variables sociales se incluyeron. El objetivo de este último estudio fue investigar la asociación de los factores sociales y demográficos con el desarrollo de la caries<sup>16,17,18</sup>.

La Academia Americana de Odontología Infantil (AAPD) elaboró dos formatos en los que se clasifica a los pacientes en riesgo bajo, moderado y alto, uno para pacientes de cero a cinco años y otro para pacientes de más de cinco años<sup>4</sup>.

Otros dos estudios notables que involucran a niños (en la etapa de dentición mixta). El primero se centró más en la capacidad predictiva de los factores causales (de riesgo), como el conteo de *Streptococcus mutans* y lactobacilos y pruebas salivales, que se consideran excelentes predictores de desarrollo caries, obteniendo una sensibilidad y especificidad combinada alta (de 165).

Steiner y cols. utilizaron datos obtenidos al realizar una revisión de la historia de tratamiento dental. Encontraron que una historia con datos de presencia de caries (molares temporales) era buen predictor de las futuras necesidades de restauración, obteniendo una sensibilidad y especificidad combinada alta (de 173)<sup>16,19</sup>.

Los modelos para adolescentes y los adultos jóvenes son escasos, pero es interesante observar que, incluso cuando los resultados difieren,  $\pm$  seis dientes obturados, el predictor significativo eran las lesiones del esmalte.

Por otro lado, el grupo de Featherstone (2007) publicó dos formatos que permiten clasificar a los pacientes en riesgo de caries bajo, moderado, alto y extremo, uno para pacientes de cero a cinco años y otro para paciente de los seis años a la edad adulta<sup>11</sup>.

Uno de los formatos de la AAPD (el formato para niños de cero a cinco años de edad) y el de la CDA, requieren pruebas microbiológicas a partir de una muestra de saliva para determinar los niveles de bacterias cariogénicas. Mientras que los formatos para niños mayores de cinco años hasta la adultez de la AAPD y el formato de la ADA para personas de más de seis años, no requieren del uso de pruebas microbiológicas. Estos formatos difieren en los factores de riesgo, indicadores de enfermedad y factores protectores, pero concuerdan en que el indicador más robusto que puede predecir mejor la aparición de nuevas lesiones de caries es la experiencia de caries<sup>4</sup>.

Los modelos de predicción para adultos fueron presentados por Beck y cols. y Scheinin y cols. Este último tomó en cuenta el conteo de bacterias pero no las variables sociales. El modelo de Beck se basó en una población de 445 vs 100, e incluía gran número de variables (34 vs ocho) en las que tomó en cuenta la enfermedad periodontal, actividad social y el conteo de bacterias. Sin embargo, el modelo desarrollado por Scheinin y cols., incluso con un menor número de variables y la omisión de variables sociales, obtuvo una puntuación de sensibilidad y especificidad combinada alta (de 167); mientras que el modelo de Beck y cols., resultó en una sensibilidad y especificidad combinada moderada (de 158)<sup>16</sup>.

En una investigación en la que se puso a prueba un instrumento que determina el perfil de riesgo para caries dental y que fue publicado en las Guías de manejo de la Asociación Colombiana de Facultades de Odontología y el Instituto Colombiano de los Seguros Sociales, consideraron los siguientes predictores: perfil familiar, estilo de vida, alineamiento dental, morfología dental, experiencia pasada de caries, estado de la erupción y presencia de aparatología en boca. Obtuvieron una especificidad y sensibilidad combinada muy baja (de 127), porcentaje lejos del ideal. Por lo tanto, el instrumento se utiliza para predecir bajo riesgo, y no así alto riesgo<sup>10</sup>.

Estos modelos, muestran la importancia de la selección adecuada de las variables<sup>16</sup>.

### ***Modelos basados en el juicio clínico***

El sistema de valoración de riesgo de caries dental Cambra es un enfoque basado en la evidencia para prevenir, revertir y tratar. Este modelo parte del entendimiento de que la caries dental es una enfermedad iniciada por una biopelícula compleja (en lugar de un patógeno), que cambia dinámicamente con su entorno (diente, saliva y biopelícula). Así, en lugar de centrarse en la eliminación de un patógeno, Cambra busca determinar cuál de los muchos factores está causando la expresión de la enfermedad e indica medidas correctivas.

Este modelo ilustra la interacción dinámica de la biopelícula con el medio oral. El entorno determina cómo se comportará la biopelícula y si la enfermedad es lo suficientemente grave como para desmineralizar los dientes y causar cambios visibles. Este sistema de valoración de riesgo de caries dental se aplica mediante un formato que tiene en cuenta: bacterias (bacterias cariogénicas), disminución del flujo salival (hiposalivación) y los hábitos de la dieta (ingesta frecuente de carbohidratos fermentables).

El formato Cambra está dividido en tres sectores: indicadores de enfermedad, factores de riesgo y factores protectores.

El sector “indicadores de enfermedad” tiene en cuenta: lesiones de caries dental visual/radiográfica, que involucran dentina, lesiones de mancha blanca visible en superficies lisas y restauraciones en los últimos tres años debido a caries.

El sector “factores de riesgo” tiene en cuenta nueve factores biológicos predisponentes: 1) cantidad de *S. mutans* y *Lactobacillus* spp.; 2) placa visible sobre los dientes; 3) frecuencia de comidas por día (> tres veces por día); 4) anatomía dental (fosas y fisuras profundas); 5) uso de medicamentos; 6) flujo salival insuficiente (por observación o medición); 7) factores de reducción salivar (medicamentos/radiación/sistémico); 8) exposición radicular, y 9) uso de aparatos de ortodoncia.

El sector “factores protectores” se refiere a factores biológicos o terapéuticos que incluyen: 1) localización de vivienda/trabajo/colegio en una zona de comunidad fluorizada; 2) uso de crema dental con flúor por lo menos una vez al día; 3) uso de crema dental fluorada por lo menos dos veces al día; 4) uso diario de enjuague bucal fluorado (0,05 % de fluoruro sódico); 5) uso diario de crema dental con flúor a una concentración de 5000 partes por millón (ppm); 6) aplicación de flúor en barniz en los últimos seis meses; 7) aplicación profesional de flúor tópico en los últimos seis meses; 8) prescripción de clorhexidina/uso diario durante una semana en los últimos seis meses; 9) consumo de chicle con xilitol cuatro veces al día en los últimos seis meses; 10) pasta de suplemento de calcio y fosfato en barniz en los últimos seis meses, y 11) adecuado flujo salivar (> 1 mL/min estimulado)<sup>14</sup>.

Otro estudio que se basa en el juicio clínico es el estudio longitudinal, realizado por Fontana y cols, en 2009, determinó que la experiencia de caries de la familia, la transmisión de comportamientos relacionados con higiene oral, la dieta, las creencias de salud y los ingresos bajos son factores de riesgo para la progresión de caries en niños muy pequeños. Este trabajo permitió que se desarrollara la guía de riesgo de caries dental que actualmente se maneja en la Universidad de Indiana, Estados Unidos. Esta guía tiene en cuenta la evaluación de la demografía/acceso a los servicios de salud, la historia médica, la historia dental, los hábitos dentales, los hábitos en la dieta, los factores protectores y las creencias dentales.

Por último el estudio realizado por Ramos-Gómez y cols. en 2007, describió la importancia de la primera visita de los bebés y los padres al odontólogo y el establecimiento temprano de hábitos de salud oral. Estas visitas deben incluir la evaluación de riesgo de caries individualizado, estrategias preventivas y supervisión periódica. Este protocolo de valoración de riesgo de caries dental consta de seis pasos: 1) evaluación de riesgo de caries; 2) la posición correcta del niño (examen técnica rodilla con rodilla); 3) el cepillado apropiado para la edad; 4) el examen clínico de la cavidad oral del niño y la dentición; 5) el tratamiento con flúor en barniz y 6) la asignación de riesgos, orientación anticipada y los objetivos de asesoramiento<sup>14</sup>.

### **Modelos basados en la experiencia de caries**

Antiguamente diversos estudios tomaban como predictores de riesgo los índices epidemiológicos tradicionales: CPOD, ceod, CPOS y ceos, aplicados a nivel epidemiológico (poblacional o colectivo) para cuantificar una condición asociada con él. Piovano, Squassi y Bordoni<sup>20</sup> afirman que, definiciones aportadas por la OMS, expresan que es una variable enfocada a experiencia de caries que pretende reflejar cierta situación y medir el grado o nivel con que esta se manifiesta, de manera que resulte útil para evaluar cambios en el tiempo y hacer comparaciones en el espacio.

- CPOD (unidades de dientes permanentes cariados, extraídos y obturados).
- ceod (unidades de dientes primarios cariados, con indicación de extracción y obturados).
- CPOS (unidades de superficie dentarias permanentes cariadas, extraídas y obturadas).
- ceos (unidades de superficies dentarias primarias).

Los indicadores disponibles pueden ser simples o complejos y sistematizarse, constituyendo índices específicos que permiten alcanzar precisión en el diagnóstico, identificar grupos especiales y tomar decisiones terapéuticas.

La aplicación rigurosa de cualquiera de los instrumentos mencionados requiere cumplir con un proceso que incluye: (1) el conocimiento teórico del indicador y los puntos de corte entre sus categorías, (2) el reconocimiento práctico en situaciones “en papel” y clínica y (3) la estandarización propiamente dicha, estableciendo las diferencias inter-examinador entre el “gold standard” o “examinador de referencia” y el examinador a entrenar y las diferencias intra-examinador, es decir, las variaciones que se registran entre las observaciones de un mismo profesional<sup>20</sup>.

### **Índices derivados del CPOD y del ceod**

#### **Índice significativo de caries dental (SIC: Significant Caries Index)**

Se estableció con el propósito de identificar a los individuos con índices de caries más altos en los grupos o poblaciones, cuya prevalencia hubiera alcanzado niveles aceptables de acuerdo con los criterios establecidos por la OMS y la FDI (FDI/WHO,

1982), (CPOD de tres a los 12 años) y focalizar la atención sobre ellos. Este índice se basa en el tipo de distribución de la caries dental en las poblaciones<sup>20</sup>.

#### **Índice de cuidados dentarios**

El índice de cuidados dentarios (Care Index) identifica el porcentaje del componente obturado sobre el total de CPOD. Este indicador toma al diente como unidad de análisis y permite reconocer el cumplimiento de tratamientos curativos en relación con la historia de caries (Walsh, 1970)<sup>20</sup>.

#### **Índice de caries radicular (RCI: Root Caries Index)**

Este índice, diseñado por Katz (1984, 1990), puede obtenerse tomando como unidad de análisis el diente o la superficie. Los criterios son los siguientes<sup>20</sup>:

- Lesiones localizada en cualquier superficie radicular con una cavidad, color oscuro y/o reblandecimiento a la presión moderada de un explorador.
- Lesiones en cualquier superficie radicular sin cavidad, pero con aspecto oscuro o cambio de color, reblandecimiento a la presión moderada de un explorador indicando lesiones.

Un estudio que utilizó los datos del índice CPO, fue el realizado por Luiz O. Guimarães, el cual propuso un nuevo criterio para la medición de la prevalencia de la caries, basado en el riesgo de ataque en dientes permanentes, lo que permite determinar el número de dientes permanentes erupcionados y el número de dientes permanentes atacados por la caries dental<sup>21</sup>.

En la literatura actual, los estudios sobre la evaluación del riesgo de caries han utilizado generalmente los modelos de riesgo que incluyen tanto las variables de riesgo como las de predicción<sup>12</sup>. El modelo de riesgo de caries más reciente es un programa de ordenador, llamado Cariogram®. Diversos estudios han mostrado que este modelo presenta mayor precisión que cualquier modelo de un solo factor<sup>12</sup>.

#### **Cariogram®**

Es un programa informático, que ha sido desarrollado con el propósito principal de predecir el riesgo de desarrollar caries, expresado como la oportunidad de evitar nuevas caries (es decir, para evitar nuevas cavidades) en un futuro próximo. Ilustra gráficamente los factores y el porcentaje en que interviene cada uno. Otro propósito de este programa es fomentar las medidas de prevención antes de desarrollar nuevas cavidades. Este programa se puede utilizar en la clínica dental o para fines educativos, para una mejor comprensión de los factores multicausales del desarrollo de la caries dental<sup>12, 22, 23</sup>.

Sin embargo, debemos tener muy en cuenta que a nivel individual se ha controlado eficazmente el balance fisiológico en el ambiente intraoral con fluoruros tópicos, consejo dietético, control de PB, etc. Pero el buen clínico sabe que algunos pacientes requieren más que el simple monitoreo intenso para no desarrollar nuevas lesiones. Y debemos comprender que el riesgo de desarrollar

nuevas lesiones nunca es cero. Por lo tanto, la caries no puede ser 100% prevenible en un individuo y menos aún en una comunidad, por su compleja naturaleza<sup>24</sup>.

Objetivos de la aplicación del Cariogram®:

- Ilustra la interacción de los factores relacionados con la caries.
- Ilustra la oportunidad de evitar la caries.
- Expresa gráficamente los riesgos de la caries.
- Recomienda acciones dirigidas a la prevención.
- Puede ser utilizado en la clínica.
- Se puede utilizar como un programa educativo.

Este programa no puede sustituir el juicio personal y profesional hecho por el examinador respecto al riesgo de la caries. En otras palabras, no es necesario el juicio del examinador, pero puede servir como una herramienta valiosa en la toma de decisiones clínicas<sup>22, 23</sup>.

La recolección de algunos factores requieren un elevado costo lo es el conteo de los microorganismos, lo que hace difícil el acceso de la mayoría de los pacientes a este tipo de instrumento.

Cabe resaltar que la literatura dice que después de ingresar siete valores en sus respectivos casilleros, se forma el gráfico del Cariogram®<sup>22, 23</sup>.

Los elementos que conforman el Cariogram® y que reciben un valor son los siguientes: Enfermedades relacionadas con el desarrollo de caries, Contenido de la dieta, Frecuencia de dieta, Cantidad de Placa, Estreptococos mutans, Programa a base de flúor, Secreción salival, Capacidad buffer y la Experiencia de Caries.

#### *Experiencia de caries*

La experiencia de caries se valora de la siguiente manera en el Cariogram®.

La evaluación se hace a partir de la aplicación de un índice de tipo epidemiológico, que es el COP-D cuando se trata de dientes permanentes y el ceo-d cuando se trata de dientes temporales. Asimismo, el puntaje que maneja el Cariogram® es<sup>23</sup>:

- 0: Libre de caries y sin obturaciones.
- 1: Mejor que la media para el grupo de edad que es de 1.2 a 2.6 promedio COP-D o ceo-d considerado por la OMS para pacientes de bajo riesgo.
- 2: Dentro de la media para el grupo de edad que es de 2.7 a 4.4 promedio COP-D o ceo-d considerado por la OMS para pacientes de moderado riesgo.
- 3: Peor que la media para el grupo de edad que es de 4.5 a 6.5 promedio COP-D o ceo-d considerado por la OMS para pacientes de alto riesgo.

Este índice es epidemiológico, por lo que su aplicación para estudios poblacionales o comunitarios es pertinente. Sin embargo, consideramos que resulta insuficiente para operarlo en

términos clínicos. Para poder comprender mejor estos términos, se explicarán a continuación.

#### *Enfoque clínico versus epidemiológico*

Los enfoques en el estudio de la salud y la enfermedad de las personas se pueden dividir en dos grandes bloques:

- El enfoque epidemiológico: Estudia a la comunidad.
- El enfoque clínico: Estudia al individuo.

#### *Enfoque epidemiológico*

En el enfoque epidemiológico el objeto de estudio es el grupo de individuos y sus problemas de salud/enfermedad para tratar de responder a las preguntas clásicas qué, cómo y por qué, para terminar actuando sobre el problema:

- Qué le pasa a mi población, esto es, la descripción del problema de salud: diagnóstico o análisis de salud.
- Cómo o de qué forma realizamos dicho diagnóstico de salud. Esto se realiza mediante la elaboración y cálculo de una serie de indicadores e índices de salud, según las variables de persona (edad, género, grupo social), lugar (en qué zonas se concentran los problemas, o en qué países o regiones, etc) y tiempo.
- Por qué o cuáles son las causas que han producido este estado de salud o enfermedad en la comunidad. El análisis de las causas externas conocidas es el objeto de estudio de la epidemiología analítica que se realiza a través de los diferentes diseños de estudios epidemiológicos analíticos. Un buen epidemiólogo indagará en todas las posibles causas externas en sus diferentes contextos, pero también conoce el proceso patológico a nivel biológico.

Actuación a través de las medidas de prevención primaria, secundaria y terciaria, pero centrándose en las medidas de prevención primaria que son las que se aplican antes de que se inicie la enfermedad<sup>25, 26</sup>.

#### *Enfoque clínico*

Estudia el problema de salud-enfermedad de un individuo, e igualmente respondemos a diversos cuestionamientos:

- Qué se estudia: descripción del problema de salud, qué le pasa a mi paciente, cuál es su diagnóstico.
- Cómo estudia al individuo enfermo para llegar al diagnóstico. Habitualmente lo hacemos a través de:
  - Anamnesis.
  - Exploración física.
  - Pruebas diagnósticas (radiológicas, de laboratorio, etc.).
- Por qué ocurre el problema—la enfermedad—en ese individuo, esto es, cuáles son las causas que lo han producido.

Para concluir en la actuación: Se intenta resolver el problema mediante un tratamiento o medidas preventivas, restauradoras y de cuidados al paciente<sup>26</sup>.

De esta manera, podemos concluir que cada método presenta características propias. El método clínico, en particular, su objeto de estudio es el individuo y trata de describir la problemática de los pacientes de manera minuciosa y detallada, de tal manera que se vale de diversas técnicas para alcanzar su propósito.

Por lo general, es difícil hacer un diagnóstico adecuado de la caries, especialmente cuando hay ausencia de una cavidad evidente, como en los casos de la caries oculta y de la interproximal. Por esta razón, las decisiones clínicas referidas a la caries dental, que no están basadas en pruebas auxiliares, son realizadas bajo condiciones inciertas, que involucran diversos tipos de juicio, por lo cual el diagnóstico debe reflejar la verdadera distinción inequívoca entre salud y enfermedad, con el propósito de seleccionar la forma más apropiada de intervención<sup>27</sup>.

#### *Cariograma reducido*

Dentro de los estudios de investigación por desarrollar un modelo reducido del cariograma se encuentran tres modelos: el realizado por Gunnel Hansel Petersson, Per-Erik Isberg y Svante Twetman, el de Jung-Hyun, Ho-Hyun, Hae-Young y Juhea y el realizado por De la Cruz y Serralde.

El primero fue realizado en 2010 por Gunnel Hansel Petersson y cols., en donde realizaron el uso del cariograma sin las pruebas salivales (capacidad buffer, cantidad de secreción de saliva y la exclusión del conteo de microorganismos). La sensibilidad y especificidad combinada disminuyeron, la exclusión de las pruebas salivales y la omisión del conteo de estreptococos mutans deteriora la capacidad predictiva<sup>52</sup>.

El segundo estudio fue en 2013, donde se evaluó el riesgo de caries en pacientes adolescentes y adultos jóvenes coreanos (promedio de 23 años), utilizando tres modelos de Cariograma simplificado, en los que excluyeron uno o ambos de los dos factores siguientes: tasa de secreción salival y el recuento de microorganismos.

El grupo 1 es el modelo convencional, el grupo 2 es el modelo con la exclusión de la tasa de secreción salival y el conteo de lactobacilos, el grupo 3 es el modelo con la exclusión de la tasa de secreción salival y el grupo 4 es el modelo con la exclusión del conteo de los lactobacilos.

La probabilidad media de evitar la caries en el grupo 1 fue de 55,5%, que no fue significativamente diferente de los grupos 2 y 3. Sin embargo, el grupo 4 mostró una significativa diferencia con el grupo 1 en la probabilidad media de evitar caries ( $p < 0,05$ ). El modelo simplificado del cariograma, con la exclusión de la tasa de secreción de saliva y el conteo de lactobacilos no obtuvo un resultado significativamente diferente. Sin embargo, la exclusión de solo el conteo de lactobacilos obtuvo un resultado notablemente diferente del cariograma 1<sup>53</sup>.

El tercer estudio corresponde a 2013, realizado por De la Cruz y Serralde, titulado “Potencial predictivo de un modelo reducido del Cariograma en estudiantes universitarios de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza”, el cual se publicó en 2014, en el que se buscó obtener un Cariograma reducido que funcionara en una zona fluorurada, con el que se pudiera obtener la misma fuerza predictiva que con el modelo completo de Bratthall, pero con la ventaja de ser más ágil y económico. Para lograr este objetivo se omitió el conteo de microorganismos, ya que la recolección de muestras de los microorganismos en cavidad oral implican un elevado costo, por lo que ya aclaramos anteriormente la mayoría de los pacientes no pueden tener acceso a este tipo de tratamientos. Los resultados obtenidos en este estudio mostraron que el modelo reducido es equivalente al modelo completo de Bratthall<sup>54</sup>.

#### **CARIES INTERPROXIMAL Y LA OCULTA**

La prevalencia de caries interproximal y oculta se ha incrementado en los últimos años, encontrando estudios como el de Martignon y cols., quienes describen que entre los 20 y los 26 años de edad, más de la mitad de los sujetos (57%), presentaban progresión radiográfica de lesiones interproximales en dentina con necesidad de tratamiento o ya habían recibido tratamiento operatorio. Estos estudios sugieren una tasa de progresión lenta pero continua de lesiones interproximales en esmalte hacia dentina<sup>28,29</sup>.

La prevalencia exacta de la caries oculta en una población es difícil de establecer debido a diversos aspectos. Sin embargo, Kidd, Naylor y Wilson encontraron una prevalencia de 50% de caries ocultas en los primeros y segundos molares permanentes. Seow evaluó los primeros molares de los pacientes entre 14 y 15 años de edad; esta condición se observa en el 0,8% de estos dientes. En el estudio de Weerheijm, Gruythuysen y Amerongen Van, encontraron que la prevalencia de caries oculta fue del 15%, con una mayor frecuencia en los primeros molares. Cuando los segundos molares eran considerados, la frecuencia más alta se observó en los dientes inferiores. Estos autores también señalaron que una mayor prevalencia de caries ocultas se observó en los sujetos con mayor edad, siendo del 26%, 37,5% y 50% en las edades de 14, 17 y 20 años, respectivamente<sup>30</sup>.

#### **Importancia del diagnóstico**

El diagnóstico de lesiones ocultas e interproximales sigue siendo uno de los problemas que se plantea en la clínica diaria, por la difícil accesibilidad a la inspección<sup>31</sup>, debido a la compleja anatomía de las fosas y fisuras, a la manifestación tardía de las cavidades y la frecuencia creciente de lesiones inactivas<sup>27</sup>. El diagnóstico oclusal también se ve dificultado por el uso indiscriminado de flúor y por la aparición de la denominada “lesión oculta”, debido al aumento de la capacidad de remineralización del esmalte, que permite el desarrollo de una lesión en el fondo de la fisura que puede llegar hasta la dentina, pero se mantiene intacta la superficie adamantina. Como consecuencia de estas características y particularidades, se dificulta el diagnóstico de la caries dental<sup>27,32</sup>.

Se ha demostrado que los exámenes visual y radiográfico constituyen el método más común y eficaz para el diagnóstico de estas lesiones y el disponible para la mayoría de los cirujanos dentistas<sup>27</sup>.

### Métodos clínicos de exploración

Como método clínico de exploración de caries, aunque no se considera el más efectivo, es muy frecuente la utilización del método táctil-visual con explorador y espejo bucal. Lussi demostró que el método visual y el método con sonda son los menos sensibles; sin embargo, cuando se agrega la radiografía interproximal a estos métodos, se convierten en los más precisos de todos los estudiados<sup>30,33,34</sup>.

Para la detección de lesiones de caries, Pereira y Moreira compararon la eficacia y confianza de tres tipos de exámenes: 1) examen clínico con explorador, espejo bucal y luz natural, 2) explorador, espejo y luz artificial y 3) uso de medios auxiliares, como radiografías interproximales y fibra óptica. Los resultados indicaron que los métodos auxiliares aumentaron las medidas del índice CPOD en 35,7% y 15%, respectivamente, en comparación con las que se obtuvieron con los exámenes 1 y 2<sup>30,35</sup>.

Un estudio sobre la importancia del método visual y radiográfico demostró que solamente un tercio de las lesiones de caries en dentina fueron detectadas clínicamente y que las restantes se descubrieron solo mediante radiografías interproximales<sup>36,37,38</sup>. Poorterman y cols., en un estudio semejante, demostraron que solamente la quinta parte de las lesiones en dentina se detectan clínicamente<sup>39</sup>.

Un estudio que evaluó las diferentes estrategias actuales de diagnóstico a base de calidad de luz fluorescente inducida (QFL), DIAGNOdent y monitor electrónico de caries (ECM), y concluyó que no existen evidencias suficientes para que sean indicadas como sustitutos de las técnicas de diagnóstico convencionales, y que el examen radiográfico interproximal todavía es el método más utilizado, sabiendo que su eficacia es mayor cuando la lesión ya ha alcanzado la dentina<sup>27,40</sup>.

El examen radiográfico debe ser considerado de fundamental importancia, principalmente por ser un método auxiliar altamente efectivo y al alcance del clínico, y puede ser concluyente en la mayoría de las veces en la detección de lesiones cariosas incipientes en la superficie oclusal e interproximales<sup>27,41</sup>.

Tras el análisis de los datos que la evidencia científica disponible nos aporta, podemos concluir que la combinación de la exploración visual y radiográfica debe ser el método diagnóstico al que el clínico debe recurrir para obtener el menor número de falsos positivos (alta especificidad) y de falsos negativos (alta sensibilidad) en el diagnóstico de la caries<sup>41, 42, 43, 44</sup>.

El diagnóstico adecuado para estas lesiones es con la radiografía de aleta de mordida; sin embargo, también se pueden observar en las radiografías periapicales y panorámicas<sup>45</sup>. Un estudio

afirma que el uso de una radiografía de aleta de mordida junto con la panorámica proporcionó la máxima información sobre la caries dental en las denticiones primarias y mixtas y, en particular, para superficies proximales<sup>46</sup>.

La radiografía de aleta de mordida tiene una limitación, la de correlacionar la imagen radiológica con la lesión histológica realmente existente. Estudios realizados por diversos autores demuestran que existe una cierta variación entre lo que observamos en la imagen radiológica y lo que realmente abarca la lesión histológica existente, de manera que la imagen radiológica llevaría un cierto retraso respecto a los eventos histológicos que se están produciendo. Por tanto, cuando observemos una imagen radiológica que delimite la lesión cariosa al espesor del esmalte, en un importante porcentaje de casos debemos suponer que ya existe lesión histológica dentinaria; de la misma manera, lesiones histológicas incipientes en el esmalte pasarán inadvertidas a las radiografías de aleta de mordida<sup>31</sup>.

### Caries interproximal

#### *Método visual*

Clínicamente observamos la pérdida de transparencia del esmalte representado por una mancha redonda pequeña de aspecto “blanco tiza”, que aparece en los puntos de contacto y que gradualmente se extiende hasta presentar una pequeña forma arriñonada, con la indentación del contorno del riñón dirigida coronalmente<sup>47,28</sup>. Las lesiones de caries en la superficie interproximal se localizan en el punto de contacto interdental o por debajo de este, en la superficie mesial o distal de todas las piezas dentarias, extendiéndose en dirección cervical hacia el margen gingival<sup>28</sup>. Su extensión vestibulo-lingual/palatino depende, en general, de la macro y microanatomía de la relación entre las piezas involucradas<sup>31</sup>.

Por su localización son lesiones de difícil diagnóstico, ya que en estadios iniciales no se pueden detectar a simple vista<sup>31</sup>.

#### *Método radiográfico*

Las lesiones incipientes son radiolúcidas y radiográficamente no aparecen, ya que solo penetran la mitad del esmalte. Resulta útil el uso de una lupa para el examen.

Las lesiones que abarcan más de la mitad externa del diente pero radiológicamente no llegan a la unión amelodentinaria. Se observan en forma de triángulo con base mayor externa, también puede ser una imagen radiolúcida difusa o una combinación de ambas.

Presentan aspectos de:

- a. Triángulo con base en la superficie dental (67%).
- b. Imagen radiolúcida difusa (16%).
- c. Combinación de ambas (17%).

Lesiones proximales avanzadas. Son aquellas que han invadido la unión amelodentinaria. Hay penetración radiolúcida a

## VERTIENTES

través del esmalte. La configuración triangular puede ser difusa o combinada. La desmineralización a nivel de unión amelodentinaria socava el esmalte y llega a dentina, forma una segunda imagen radiolúcida triangular en la dentina con base en la unión amelodentinaria y vértice hacia la pulpa. Algunas lesiones se observan en dentina, dando apariencia de no haber pasado a esmalte.

Lesiones proximales graves. Son aquellas que han penetrado más de la mitad de la dentina, próximas a cámara pulpar. La radiolucidez se expande a nivel de unión amelodentinaria. Puede apreciarse que afecta a la pulpa o no<sup>48,49</sup>.

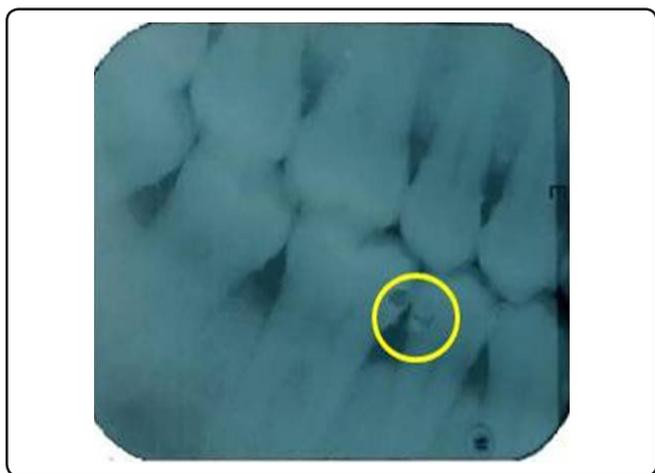


Figura 2. Caries interproximal presente en el segundo premolar y primer molar inferior.

### Caries oculta

#### Método visual

La caries oculta se definió hace 20 años como una lesión que afecta a la dentina y que al parecer conserva la estructura externa del esmalte, considerándose erróneamente al individuo como aparentemente sano o con un esmalte ligeramente desmineralizado<sup>50</sup>. También puede ser llamada cavidad oculta o síndrome de flúor<sup>32</sup>.

La literatura sugiere varias teorías que intentan explicar su causa, pero la más aceptada es la del “síndrome de flúoruro”, en el que la exposición continua e intensa al flúor promueve la mineralización del esmalte cariado, pero la lesión sigue avanzando hacia la superficie de la dentina (Ball, 1986)<sup>30,42,45</sup>, son de progresión silenciosa y, a menudo, no se detectan en las pruebas visuales y de exploración de rutina, ya que son lesiones que se encuentran por debajo del esmalte<sup>45</sup>.

La capa superficial del esmalte es permeable a la entrada de productos bacterianos, especialmente ácidos, debido a numerosas irregularidades del esmalte establecido durante la mineralización y cristalización. La mayor fortaleza de la superficie del esmalte

a la formación de cavidad y a la acción de productos bacterianos se atribuye al alto grado de mineralización, su alto contenido en fluoruro y su mayor contenido de proteínas insolubles<sup>51</sup>.

#### Método radiográfico

El aspecto radiográfico de la caries oculta es diferente de la imagen de lesiones cariosas encontradas de forma rutinaria. El de la caries oculta es más difuso y con menos aspecto de radiolucidez, por lo que su diagnóstico resulta un poco más difícil<sup>45</sup>.

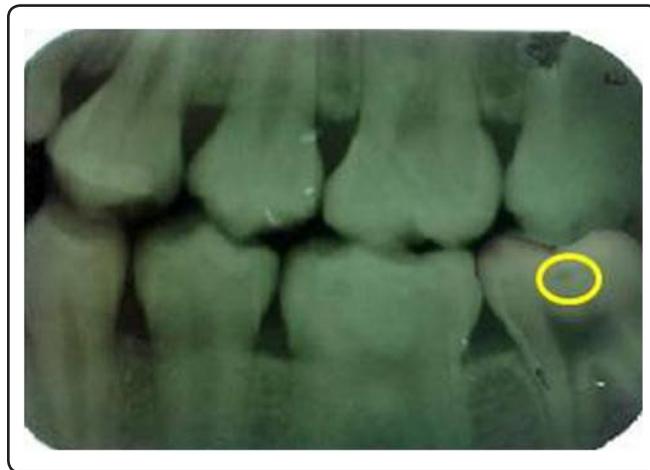


Figura 3. Lesión de caries oculta presente en el segundo molar inferior.

Radiográficamente las lesiones cariosas aparecen como una línea radiolúcida que atraviesa el esmalte desde el fondo de la fisura y puede extenderse difusamente debajo de la dentina. Sin embargo existe, una tendencia a visualizar zonas de radiolucidez en estas áreas, incluso cuando no existen lesiones dentinarias. Este es un fenómeno en la percepción que resulta por el contraste entre áreas claras y oscuras, como se aprecia a lo largo del límite amelodentinario. De acuerdo con Van Amerongen y cols., si esta radiolucidez se extiende 0.5 mm más allá del límite amelodentinario, se puede considerar que la lesión involucra la dentina. Por otro lado, es difícil encontrar evidencias radiográficas de lesiones adamantinas, debido a la superposición de estructuras mineralizadas en una imagen bidimensional, lo que determina que autores sugieran el uso de este método de apoyo a la clínica solo en casos en que sea difícil determinar si la dentina está involucrada en la evolución de la lesión<sup>44</sup>.

El examen radiográfico interproximal y/o periapical es considerado como método auxiliar relevante en el diagnóstico de caries oclusal y oculta<sup>44</sup>.

Para autores como Weerheijm, la radiografía interproximal debe ser siempre utilizada, incluso en pacientes de bajo riesgo,

a fin de detectar lesiones ocultas, lo que justifica la realización periódica de exámenes radiográficos interproximales asociados al examen clínico<sup>44</sup>.

## CONCLUSIÓN

La mayoría de los sistemas de predicción de caries toman en cuenta entre ocho y 18 factores tanto de riesgo, como de protección.

En general, estos sistemas tratan de crear un modelo de predicción que cumpla con las condiciones básicas de ser: sencillo, preciso, rápido y económico.

La sensibilidad y especificidad de los modelos de predicción de caries llega al 80%, de acuerdo con los autores revisados.

La combinación de los métodos visual y radiográfico es lo que se propone como lo más acertado para el diagnóstico de caries oculta e interproximal.

## REFERENCIAS

1. De Estrada RJ., Rodríguez CA., Countin MG., Riverón HF. Factores de riesgo asociados con la enfermedad periodontal en niños. *Rev Cubana. Estomatol.* 2003; 40(1).
2. Rodríguez LR., Traviesas HE., Lavandera CE., Duque HM. Factores de riesgo asociados con la caries dental en niños de círculos infantiles. *Rev Cubana Estomatol.* 2009;46(2).
3. Mattos VM., Melgar HR. Riesgo de caries dental. *Rev. Estomatol. Herediana.* 2004; 14 (1-2): 101-106. Disponible en: <[http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1019-43552004000100021&lng=es&nrm=iso](http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552004000100021&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1019-4355.
4. Gómez CJ., Peña CR. La valoración del riesgo asociado a caries. *Revista ADM.* 2014; 71 (2): 58-65.
5. Zamora J., Abaira V. Análisis de la calidad de los estudios de evaluación de pruebas diagnósticas. 2008; 28 (2): 42-45.
6. Pita FS., Pértegas DS. Pruebas diagnósticas: sensibilidad y especificidad. *Cad Aten Primaria.* 2003; 10:120-124. Disponible en: [https://www.fisterra.com/mbe/investiga/pruebas\\_diagnosticas/pruebas\\_diagnosticas.a](https://www.fisterra.com/mbe/investiga/pruebas_diagnosticas/pruebas_diagnosticas.a)
7. Macchi RL. Introducción a la estadística en ciencias de la salud. 2ed. Editorial Médica Panamericana. 2003.
8. Sánchez TN. ¿Son la sensibilidad y la especificidad medidas obsoletas para determinar la bondad de una prueba diagnóstica? *Rev. Fac. Nac. Salud Pública.* 2002; 20 (1): 149- 159.
9. Sierra FR. La sensibilidad y especificidad epidemilógica. *Rev. Colomb. Gastroenterol.* 2003; 18:180-182.
10. López SO., Cerezo CM., Paz DL. Puesta a prueba de un instrumento que predice el riesgo para caries dental. *Rev. Colomb. Investig. Odontol.* 2010; 1 (2).
11. Featherstone JD., Domejean-Orliaguet S., Jenson L., Wolff M., Young DA. Caries risk assessment in practice for age 6 through adult. *J Calif Dent Assoc.* 2007; 35 (10): 703-713.
12. Uzer CE., Gökay N., Ates M. Eficiencia de la evaluación de riesgo de caries en los adultos jóvenes que usan Cariogram. *Eur J Dent.* 2012; 6 (3): 270-279. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3420834/>
13. Aguayo CM. Cómo hacer una regresión logística con SPSS® “paso a paso”. *DocuWeb fabis.org.* 2007.
14. Gamboa LF, Cortés A. Valoración de riesgo en caries: ¿mito o realidad? *Univ Odontol.* 2013; 32(68): 69-79.
15. Zero D., Fontana M., Lennon AM. Clinical applications and outcomes of using indicators of risk in caries management. *J Dent Educ* 2001; 65: 1126-32.
16. Powell LV. Caries prediction: a review of the literature. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998; 26 (6): 361-71.
17. Demers M., Brodeur J-M., 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: 273–81.
18. Grindejord M, Dahlö f G., Nilsson B., Mode´er T. Prediction of dental caries development in 1-year old children. *Caries Res* 1995; 29: 343–8.
19. Steiner M., Helfenstein U., Marthaler TM. Dental predictors of high caries increment in children. *J Dent Res* 1992; 71: 1926–33.
20. Piovano S., Squassi A., Bordoni NE. Estado del arte de indicadores para la medición de caries dental. *Rev. Fac. Odontol.* 2010; 25(58):29-43.
21. Chavez, M. M. Odontología sanitaria. Publicaciones científicas No. 63. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. Washington. 1962
22. Bratthall D., Hänsel PG., Stjernswärd JR. Cariogram Manual: a new and interactive way of illustrating the interaction of factors contributing to the development of dental caries Cariogram. Cariogram Internet Versión, 2004. Disponible en: <https://www.mah.se/upload/FAKULTETER/OD/cariogram%20program%20caries/cariogrammanual201net.pdf>
23. Jans MA. Instructivo para realizar Cariogram. Universidad de la Frontera. Chile. 2013. Disponible en: <file:///C:/Users/mayis1/Downloads/Cariogram%20para%20alumnos%20%202013.pdf>
24. Fejerskov O. Changing paradigm in concepts on dental caries: consequences for oral health care. *Caries Res.* 2004; 38: 182-191.
25. Cruz RC. La perspectiva epidemiológica en el análisis de salud de las poblaciones. Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública-Universidad de Sevilla. Disponible en: [http://personal.us.es/cruzrojo/perspectiva\\_epidemiologica.pdf](http://personal.us.es/cruzrojo/perspectiva_epidemiologica.pdf)
26. García de Paz FA. El método clínico: necesidad y vigencia. Facultad de Ciencias Médicas de Holguín. 2000; 4(1).
27. Machado AN., Palti GD., Silveira PF. Caries oclusal incipiente: Un nuevo enfoque. *Rev Estomatol Herediana.* 2006; 16 (2): 126 - 130.
28. Martignon S., Téllez M., Santamaría RM., Gómez J, Ekstrand KR. Sealing distal proximal caries lesions in first primary molars: efficacy after 2.5 years. *Caries Res.* 2010; 44(6): 562-570.

## VERTIENTES

29. Martignon BS., Castiblanco RG., Zarta AO., Gómez J. Sellado e infiltrado de lesiones tempranas de caries interproximal como alternativa de tratamiento no operatorio. *Univ Odontol.* 2011; 30(65): 51-61.
30. Pereira GV., Jatobá AC., Winz AM., Lima CR. De Carvalho VR., Gonçalves AA. Cárie Oculta: Diagnóstico e alternativa para tratamiento – Relato de Casos Clínicos. *Odonto* 2013; 21(41-42): 31-38.
31. Verdasco SM., Bravo RJ., Gómez MA., Macorra GJ. Radiografías interproximales. Estudio clínico de su fiabilidad en la detección de caries interproximales de esmalte. *Archivos de odontoestomatología preventiva y comunitaria.* 2014; 10: 195-200.
32. Weerheijm KL. Occlusal ‘hidden caries’. *Dent Update.* 1997; 24(5):182- 184.
33. Lussi A. Comparison of different methods for the diagnosis of fissure caries without cavitation. *Caries Res.* 1993; 27(5):409-16.
34. Hopcraft MS., Morgan MV. Comparison of radiographic and clinical diagnosis of approximal and occlusal dental caries in a young adult population. *Comunidad Dent Oral Epidemiol.* 2005; 33 (3): 212-218.
35. Meneghim MC., Assaf AV., Zanin L., Kozlowski FC., Pereira AC., Ambrosano GM. Comparison of diagnostic methods for dental caries. *J Dent Child.* 2003; 70(2):115-9.
36. Rickets D., Kidd E., Weerheijm K., De Soet H. Hidden caries: What is it? Does it exist? Does it matter?. *Int Dent J.* 1997. 47; (5): 259-265.
37. Milicich G. Clinical applications of new advances in occlusal caries diagnosis. *New Zealand Dent. J.* 2000. 96; 23-26.
38. Mestriner SF., Vinha D., Mestriner JW. Comparison of different methods for the occlusal dentine caries diagnosis. *J Appl Oral Sci.* 2005; 13(1): 28-34.
39. Poorterman JH., Weerheijm KL., Groen HJ., Kalsbeek H. Clinical and radiographic judgement of occlusal caries in adolescents. *Eur J Oral Sci.* 2000; 108(2):93-8.
40. Tranaeus S., Shi XQ., Angmar-Mansson B. Caries risk assessment: methods available to clinicians for caries detection. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2005; 33(4):265-73.
41. Gordan VV., Riley JL., Carvalho RM., Snyder J., Sanderson JL., Anderson M., Gilbert GH. Methods used by Dental Practice-Based Research Network (DPBRN) dentists to diagnose dental caries. *Oper. Dent.* 2011; 36(1): 2-11.
42. Sue JK., Duarte CL., Noronha GD., Salgado SC. Lesão de cárie oculta: um estudo de diagnóstico e prevalencia. *Clínica e Pesquisa em Odontologia - UNITAU,* 2009; 1 (1): 7-13.
43. Carneiro LP., De Sousa LJ., De Queiroz ML., Gadelha RA. Manejo clínico da cárie oculta: relato de caso. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde.* 2013; 17 (3): 281-286.
44. Cueto RV. Diagnóstico y tratamiento de lesiones cariosas incipientes en caras oclusales. *Odontoestomatología.* 2009; 11(13): 4-15. Disponible en: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-93392009000200002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-93392009000200002&script=sci_arttext)
45. Prakki A., Barbosa CB., Regalado D., Bresciani E., Capelozza AL. Cárie oculta: uma visão atual. *Salusvita (Bauru).* 2002; 21 (1): 67-76.
46. Clark HC., Curzon ME. A prospective comparison between findings from a clinical examination. *Eur J Paediatr Dent.* 2004; 5 (4): 203- 209.
47. BarriosAraneda MC, Balda ZR. Métodos de diagnóstico de lesiones iniciales de caries interproximales [tesis de especialidad]. Venezuela, Caracas: Universidad Central de Venezuela; 2004.
48. Mourelle MM., Sánchez BL. Las radiografías interproximales en el diagnóstico del tratamiento pulpar en dentición temporal [Trabajo de Investigación]. Madrid. 2013. Disponible en: [http://eprints.ucm.es/24168/1/Trabajo\\_de\\_investigaci%C3%B3n.pdf](http://eprints.ucm.es/24168/1/Trabajo_de_investigaci%C3%B3n.pdf)
49. Vílchez CG. Estudio epidemiológico de prevalencia de caries interproximal por medio de radiografías de aleta tomadas en clínica U dental con el sistema de Radiovisiografía. 2010. Disponible en: <http://bb9.ulacit.ac.cr/tesinas/Publicaciones/038981.pdf>
50. Zadik Y., Bechor R. Hidden Occlusal Caries: Challenge for the Dentist. *NY State Dent J.* 2008; 74 (4): 46-50.
51. Consolaro A., Pereira AA. Cárie Dentária: Histopatologia e correlações clínico-radiográficas.
52. Petersson GH., Isberg PE., Twetman S. Caries risk assessment in school children using a reduced Cariogram model without saliva tests. *BMC Oral Health* 2010, 10:5.
53. Jung-Hyun L. Ho- Hyun S, Hae-Young K, Juhea C. Caries risk profile of Korean dental patients using simplifield Cariograms model. *Acta Odontol Scand* 2013;71:899-905.
54. De la Cruz CD., Serralde VM., Cervantes SA., Pinelo BP. Potencial predictivo de un modelo reducido del Cariogram® en estudiantes universitarios de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. *Revista ADM.* 2014; 71 (2): 72-76. Disponible en: [www.medigraphic.com/adm](http://www.medigraphic.com/adm)