



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO



## **FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

DETECTORES DE CARIES.

### **T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N O   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

JUAN VERDE MARTÍNEZ

TUTORA: Esp. ROSA EUGENIA VERA SERNA

ASESORA: Esp. DORA LIZ VERA SERNA



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar quiero darle gracias a Dios, por darme la vida y la oportunidad de poder llegar hasta este nivel profesional, por acompañarme a lo largo del camino en las altas y bajas en este proceso académico y en cuestiones personales al estar en momentos desde la alegría hasta la tristeza, por no abandonarme en ningún momento de mi vida y día con día darme la oportunidad de poder despertar y continuar con la preparación a una vida humana, en donde encontramos diferentes momentos, para cada día ser una persona diferente y poder vivir bajo sus reglas y las decisiones que nosotros tomamos, sin olvidar que ese día va a terminar, con la esperanza de que también va a amanecer.

A mi abuelos, que les dieron la vida a mis padres y que hoy que están en una mejor vida, sé que puedo contar con ellos y agradecerles por las cosas buenas y malas, ya que ellos se encuentran más cerca de Dios y poder estar cerca de él es un privilegio que sólo algunos tienen, sabemos que todos en algún momento podemos encontrarnos, hasta que Dios quiera que estemos juntos.

Quiero a agradecer a mis padres, por apoyarme incondicionalmente y darme su confianza como mis padres que son, al grado de poder contar con ellos como unos amigos.....LOS AMO.

A mi hermana, por estar conmigo a lo largo de mi vida y saber que puedo contar con ella para cuestiones personales, académicas y laborales. Gracias por existir, te quiero mucho.

A mis hermanos, que al paso del tiempo me han demostrado que son una parte importante en mi familia y que sin ellos mi vida no tuviera ningún sentido, desde poder discutir hasta poder contar con ellos en cualquier momento, los quiero mucho.

A mis profesores, que estuvieron presentes a lo largo de mi desarrollo profesional, a mi tutora y asesora por su paciencia en la elaboración de este documento y ayudarme a crecer como un profesionalista.

A todos mis pacientes, por brindarme su confianza y ponerse en mis manos para mi avance académico y crecimiento como persona al saber que atendemos a un semejante.

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>1. CARIES DENTAL</b>	<b>3</b>
1.1 Definición	3
1.2 Etiología	4
1.2.1 Teorías sobre la formación de caries	4
1.2.2 Factores	7
1.3 Progresión de la caries en los tejidos dentarios	9
1.3.1 Caries en esmalte	9
1.3.2 Caries en la dentina	11
1.3.3 Clasificación de caries según el tejido afectado (Niveles de diagnóstico graduados)	14
1.4 Zonas de mayor incidencia	15
1.5 Evolución del proceso carioso	17
<b>2. DIAGNÓSTICO</b>	<b>21</b>
2.1 Historia clínica y anamnesis	21
2.2 Examen clínico	22
2.2.1 Inspección visual y visual con aumento	23
2.2.2 Inspección visual con detectores de caries	24
2.2.3 Inspección visual con separadores proximales	24
2.2.4 Exploración táctil con sonda	25
2.2.5 Textura al paso de la seda dental	27
2.3 Exámenes auxiliares o complementarios	27
2.3.1 Imagenología	27
2.3.2 Substracción radiográfica	29
2.3.3 Cámara intraoral	29

2.3.4 Transiluminación	29
a) Transiluminación por fibra óptica (FOTI)	30
b) Imagen digital de transiluminación con fibra óptica (DIFOTI)	31
c) Transiluminación con fibra óptica cuantificada (QOTI)	32
2.3.5 Detección electrónica de caries	33
a) Caries Miter® o detector electrónico	34
2.3.6 Fluorescencia	34
a) Fluorescencia láser cuantitativa (QLF)	34
b) Fluorescencia con DIAGNOdent®	35
2.3.7 Métodos de endoscopia	37
<b>3. DETECTORES DE CARIES</b>	<b>38</b>
3.1 Descripción	41
3.2 Clasificación	44
3.3 Indicaciones de uso	46
3.3.1 Precisión de los detectores de caries	48
3.4 Composición	50
3.5 Reacción con la dentina	52
3.6 Manipulación	54
3.7 Presentación	55
3.8 Ventajas	56
3.9 Desventajas	57
3.10 Marcas comerciales	59
3.11 Utilización en Odontopediatría	63
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>65</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>66</b>



---

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la caries está considerada como un problema de salud pública y el responsable de controlar esta enfermedad es el profesional de la salud: especialmente el odontólogo. La capacidad para establecer un diagnóstico adecuado, es indispensable para llevar a cabo los procedimientos operatorios que requieren los pacientes, pero no debemos olvidarnos de las medidas preventivas que se pueden implementar para prevenir la enfermedad.

Con el paso del tiempo se han diseñado nuevos auxiliares de diagnóstico que nos facilitan la obtención de un mejor diagnóstico clínico para cada caso en particular, por lo que es indispensable conocer los auxiliares con los que se cuenta en la actualidad así como los avances tecnológicos, que se dan día con día. El conocimiento previo de los auxiliares de diagnóstico constituye una herramienta importante para la detección oportuna de la caries, por lo tanto, desde que el estudiante de Odontología inicia la atención de pacientes, requiere del conocimiento de lo que va a realizar, así como de las herramientas y/o facilidades operatorias como es el uso de detectores de caries. Tanto el estudiante como el profesional se pueden apoyar en este tipo de indicadores al estar trabajando con sus pacientes, de tal manera que la intervención al eliminar el tejido afectado sea lo menos invasivo posible, sin embargo, se deben conocer las limitantes de este tipo de auxiliares, dadas las características particulares de los detectores de caries que se describirán en este trabajo, para lograr un uso adecuado de los mismos.



---

El propósito de esta investigación bibliográfica, es destacar las características, ventajas y usos en Odontología y en Odontopediatría de los detectores de caries, para motivar al recién egresado a emplearlos de manera más rutinaria.



---

## 1. CARIES DENTAL

La caries dental es una enfermedad infecto contagiosa que destruye a los órganos dentales y así deteriora la cavidad bucal; dependiendo de la severidad y la extensión de la lesión puede ocasionar un deterioro en el bienestar físico y psicológico de las personas que la desarrollen.

### 1.1 Definición

La caries se deriva del latín *caries* que significa putrefacción, descomponerse o echarse a perder.<sup>1</sup>

Es una enfermedad de los tejidos calcificados del diente provocada por ácidos que resultan de la acción de los microorganismos sobre los hidratos de carbono.<sup>2</sup>

La superficie del esmalte debe ser considerada como una zona más crítica del diente, ya que es donde generalmente comienza el proceso carioso y donde se lleva a cabo la aplicación de materiales para su prevención.<sup>3</sup>

Se define según la OMS como: “proceso patológico, localizado, de origen externo, que se inicia tras la erupción y que determina un reblandecimiento del tejido duro del diente, evolucionando hacia la formación de una cavidad”.<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> Henostroza Haro Gilberto. Caries dental. Principios y procedimientos para el diagnóstico. Perú Universidad Peruana Cayetano Heredia 2007 Pág. 17.

<sup>2</sup> Barrancos Money, Julio; Barrancos, Patricio. Operatoria Dental Integración clínica. 4ª ed. Buenos Aires, Argentina. Editorial Médica Panamericana. 2006. Pág. 298.

<sup>3</sup> Capote Liset, Cuevas Greisy, Triana Katy. Caries Incipiente. Diagnóstico y Tratamiento. Revista 16 de septiembre, 2007; 230 Pág. 2.

<sup>4</sup> Vitoria Isidro, de Barutell Alfonso. Promoción de la salud bucodental. <http://www.aepap.org/previnfad/Dental.htm>

---

Domínguez (1980) menciona que es una secuencia de procesos de destrucción localizada de los tejidos duros del diente que evolucionan en forma progresiva e irreversible y que comienza en la superficie y luego avanza en profundidad.<sup>5</sup>

Por otro lado, se dice que es una desmineralización y desintegración progresiva de los tejidos dentarios calcificados, causada por ácidos producidos por las bacterias de la biopelícula, al metabolizar azúcares de la dieta.<sup>6</sup>

## 1.2 Etiología

### 1.2.1 Teorías sobre la formación de la caries

a) Teoría de la Proteólisis- Quelación de Schatz y col., quienes afirman que la descalcificación no se produce en medio ácido, sino neutro o alcalino y se denomina quelación.

b) Teoría Proteolítica de Gottlineb, Frisbien y Pincus, quienes sostienen que la proteólisis se presenta antes de la descalcificación ácida.

c) Teoría Endógena o del metabolismo de Csernyei y Egers-Luna, quienes sostienen que la caries es resultado de una alteración de naturaleza bioquímica que se origina en la pulpa y cuyos efectos se manifiestan en la dentina y en el esmalte.

---

<sup>5</sup> Domínguez FV, en Cabrini RL. Anatomía Patología Bucal, Buenos Aires. Ed. Mundi, 1980. Pág. 68.

<sup>6</sup> Koch, Göran; Modeer Thomas; Poulsen, Sven; Rasmussen, Per. Odontopediatría Enfoque clínico. Buenos Aires, Argentina, Editorial Médica Panamericana, 1994. Pág. 73.

---

d) Teoría Órgano-Trópica de Leimgruber, sostiene que la caries es una enfermedad de todo el órgano dental y no de una simple destrucción localizada en la superficie; la saliva contiene un factor de maduración y permite mantener el equilibrio entre el diente y el medio.

e) Teoría Biofísica de Neuman y Di Salvo, quienes afirman que la masticación induce la esclerosis por carga aplicada sobre los dientes y aumenta la resistencia del esmalte ante los agentes destructivos del medio bucal.

Ninguna de estas teorías puede explicar por sí sola la aparición y el desarrollo de la enfermedad cariosa.<sup>7</sup>

La enfermedad está determinada principalmente por factores como son: la anatomía de los tejidos duros del diente, la patogenicidad de los microorganismos y los cambios bioquímicos que se llevan a cabo en un determinado tiempo y dan como resultado la caries dental.

Previo a las teorías del siglo XX, ya mencionadas, encontramos que Miller, W. D, (1890), señaló que la patogénesis de la caries dental resultaba esencialmente de la actividad de ciertos microorganismos capaces de producir ácidos provocando la descalcificación del esmalte y disolución del residuo reblandecido.<sup>8</sup>

Williams, J. L (1897) describió bacterias acumuladas sobre la superficie del esmalte, englobadas en una sustancia gelatinosa, reafirmando la teoría

---

<sup>7</sup> Barrancos. Operatoria Dental Integración Clínica. Op. Cit., Pág. 299.

<sup>8</sup> Uribe Echevarría, Jorge. Odontopediatría Dental-Ciencia y Práctica. Madrid, Ediciones Avances Médico-Dentales, S. L. 1990. Pág. 16.



---

químico-parasitaria de Miller y postulando su participación en el desarrollo de la enfermedad.<sup>9</sup>

Black, G. V. es el primero que denominó a esta entidad “placa gelatinosa” microbiana, no definiendo su origen y naturaleza.<sup>10</sup>

Clarke. J. K. (1921) mencionó que la caries es originada por un microorganismo que describe como *Streptococcus mutans*.<sup>11</sup>

Keyes, P. H. (1960) demostró que la caries es una enfermedad infecciosa y transmisible y diseñó un esquema con tres aros donde identifica los factores causales de la caries.

En 1965, Fitzgerald y Keyes anunciaron que el proceso de caries se debía a la interrelación de microorganismos – huésped – dieta.<sup>12</sup>

En 1978, Newbrun explica cuatro factores principales (microorganismo, huésped, dieta y tiempo) y que éstos deben encontrar condiciones favorables para que se lleve a cabo el proceso carioso.

---

<sup>9</sup> Ib.

<sup>10</sup> Ib.

<sup>11</sup> Ib.

<sup>12</sup> Ib.

---

## 1.2.2 Factores

Paúl Keyes resumió la etiología de la caries con un esquema de tres conjuntos, que representan a los agentes etiológicos denominados primarios: **dieta, huésped y microorganismo**, cuyas intersecciones simbolizan su interacción y dan origen a la enfermedad.<sup>13</sup> En 1978 Newbrum agregó un factor más llamado **tiempo** el cual es fundamental para el desarrollo del proceso carioso (fig. 1).

El **huésped**, considerado como cada uno de los órganos dentarios.

Los **microorganismos** principalmente los *Streptococcus mutans* y los *Lactobacillus*, desde el momento en que están presentes en la cavidad oral hasta que comienzan a ser patógenos.

La **dieta** que se refiere a la cantidad y frecuencia de sacarosa que consume el individuo.

El **tiempo** en el que interactúan los factores anteriores, considerado componente esencial en el proceso carioso.

Sin embargo, cabe señalar que existen otros factores que aumentan el riesgo a caries:

-La desnutrición altera la erupción y la composición del órgano dental temporal y permanente.

---

<sup>13</sup> Latana, Julio Eduardo. Atlas de Operatoria Dental. Buenos Aires. Editorial Alfaomega, Grupo Editor Argentina. 2008. Pág. 4.

- Problemas que se presentan al momento del nacimiento, como la hipocalcemia que da como resultado alteraciones en la formación del esmalte.
- La alimentación nocturna puede ocasionar, caries por alimentación infantil, ahora llamada caries de la infancia temprana.
- Inmunosupresión en el tratamiento prolongado con medicamentos que contengan azúcares.
- Defectos del órgano dental, anatómicos y estructurales.
- El nivel de educación de los padres y el índice de caries en la madre y las niñeras que repercuten en la severidad de la caries en los niños. (Vachirarojpisan, 2004).<sup>14</sup>

### Esquema de los cuatro factores según Newbrun

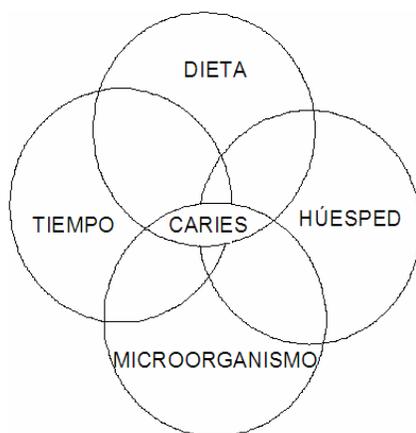


Figura 1. Esquema modificado en 1978 por Newbrun en donde se agrega el factor tiempo.<sup>15</sup>

<sup>14</sup> Bezerra da Silva, Lea Assed. Tratado de Odontopediatría. Tomo 1, México: Editorial AMOLCA. 2008 Pág. 361-362.

<sup>15</sup> Henostroza. Op. Cit., Pág. 21.

---

## 1.3 Progresión de la caries en los tejidos dentarios

Existen diferentes formas de clasificar a la caries dental, desde tomar en cuenta la localización de las lesiones, tiempo de evolución, número de caras afectadas, etc. Únicamente nos referiremos a la clasificación utilizada para la obtención de datos de la Historia Clínica de Odontopediatría más reciente.

### 1.3.1 Caries en esmalte

El esmalte está constituido por una materia inorgánica, agua y materia orgánica (proteínas y lípidos).

El proceso de calcificación requiere cierta permeabilidad del esmalte para permitir el paso de iones, la formación y el crecimiento de cristales de apatita. Para iniciar el proceso carioso, la presencia de hidratos de carbono fermentables de la dieta no es suficiente, estos deben actuar durante un tiempo bastante prolongado para mantener un pH ácido constante en la interfase biopelícula dental-esmalte.

La lesión del esmalte es el resultado de la desmineralización del esmalte durante la exposición al ácido producido por las bacterias y en esas circunstancias los hidrogeniones de la biopelícula dental se difunden en el esmalte. El punto crítico para la desmineralización se encuentra en un pH de 5,5 ó 5,6. Cuando las bacterias disponen de sustratos adecuados, pueden producir este medio ácido mientras prosiguen con su actividad metabólica normal. Si se disminuyen los niveles de hidratos de carbono ingeridos, los microorganismos pueden utilizar polisacáridos de reserva como dextrato y levanos.



---

## Mancha blanca

La primera manifestación de la caries de esmalte es la mancha blanca. Clínicamente la desmineralización se ve como un esmalte opaco sin translucidez, cuando se le observa luego de haber resecado la superficie.

Debido a la permeabilidad del esmalte, en la mancha blanca no cavitada hay paso de sustancia ácida y toxinas hacia la dentina y posteriormente hacia la pulpa.<sup>16</sup>

Los hidrogeniones de la biopelícula dental pasan al interior del esmalte entre los cristales de la capa superficial, que aún no se ven afectados debido a un alto grado de mineralización, la apatita superficial se disuelve y sus constituyentes se difunden hacia la parte interna o biopelícula dental en forma de fosfato de calcio y oxidrilos.<sup>17</sup>

En una radiografía periapical o de aleta mordible las lesiones incipientes proximales se ven como una zona translúcida pequeña e infundibuliforme.<sup>18</sup>

Microscópicamente se observa una desmineralización parcial que equivale a una pérdida de sales minerales entre 1 y 10 %. Tiene un volumen poroso menos del 5% de espacios.

De acuerdo a las características químicas (Nikiforuk), el esmalte está compuesto por cristales delgados de un mineral de tipo de la hidroxiapatita rodeado por una matriz de agua y material orgánico. Al metabolizar hidratos de carbono, los microorganismos de la placa dental producen ácidos como el

---

<sup>16</sup> Barrancos. Operatoria Dental Integración Clínica. Op. Cit., Pág. 308.

<sup>17</sup> Ib. Pág. 310.

<sup>18</sup> Ib.

fórmico, el acético, el láctico y el propiónico. Estos ácidos se difunden por medio de una matriz porosa que rodea los cristales y compiten con la proteína y el lípido por superficies activas en la superficie del cristal.

### 1.3.2 Caries en la dentina

Las fibras de colágeno se denominan así porque cuando se hierve el agua forman una gelatina que sirve como cola. El colágeno es la proteína más abundante del organismo. Tiene una composición de aminoácidos muy característica y es pobre en aminoácidos sulfurados y en tirosina.

La unidad proteica que se polimeriza para formar micro fibras colágenas es una molécula alargada llamada tropo colágeno que mide 280nm de longitud y 1.5nm de espesor. El tropo colágeno está formado por tres cadenas peptídicas enrolladas en hélices de izquierda a derecha. El colágeno de la dentina es de tipo I, y su fórmula es la siguiente:  $[a1(I)]_2 a2$ . Las cadenas peptídicas se mantienen enrolladas debido a la presencia de puentes intercatenarios de hidroxilisinorleucina e hidroxinorleucinas. En el proceso de caries estos puentes se encuentran cortados, lo que indica que el proceso de remineralización es posible en ese estado. En la zona más cercana de la dentina sana existen pocos puentes pero muchos precursores hidroxinorleucinas y éste es un proceso reversible.

En un aspecto microscópico con respecto a la localización inicial de la caries ésta adopta diferentes formas de propagación. Cuando la caries alcanza el límite amelodentinario avanza a un ritmo mayor que en el esmalte.<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> Smales Rj y Fang DTS. In vitro effectiveness of hand excavation of caries with the ART technique, Atraumatic restorative treatment. Caries Res 1999;33: 437-440.

La presencia de los túbulos dentinarios ayuda a que los microorganismos invadan a la pulpa con la evolución natural de la enfermedad. Desde el punto de vista clínico, las caries dentinarias se pueden presentar como caries dentinarias agudas y caries dentinarias crónicas y crónicas detenidas. La primera tiene un aspecto blanco amarillento y consistencia blanda. La segunda es dura, más resistente y de color amarillo oscuro o marrón (Cuadro 1).

### CARACTERÍSTICAS DE LA CARIES AGUDA Y CRÓNICA

CARACTERÍSTICAS	AGUDA	CRÓNICA
Cambio de color	Suave	Fuerte
Dureza en el cambio de color	Gran reblandecimiento	Reblandecimiento suave
Dentina reblandecida pero sin cambio de color	Gruesa	Delgada
Dureza en el frente microbiano	Gran reblandecimiento	Reblandecimiento suave
Dentina reblandecida	Gruesa	Delgada
Depósito de dentina	Escasa	Frecuente

Cuadro 1. Características de la caries aguda y crónica.<sup>20</sup>

El proceso se inicia por una desmineralización de la dentina, lo que a su vez provoca una reacción de defensa en la parte más alejada del ataque.

La defensa consiste en una remineralización y obliteración de la luz de los conductillos por un precipitado de sales cálcicas. Si el avance hacia la pulpa

<sup>20</sup> Barrancos. Operatoria Dental Integración Clínica. Op. Cit., Pág. 323

---

llega a las cercanías de la cámara pulpar, se forma una dentina terciaria o de reparación frente al avance de la lesión.

### **Dentina afectada por caries**

El acierto en relacionar los hallazgos histopatológicos y el comportamiento clínico frente a la caries dentinaria se lo debemos, sin lugar a dudas, al grupo de investigación dirigido por el profesor Fusayama. Ya en sus primeros trabajos llegaron a la conclusión de que el color y la dureza de la dentina cariada no corresponden con su grado de deterioro por la invasión bacteriana, y además, no son criterios fáciles de aplicar con precisión en clínica. Del mismo modo, describieron que la caries dentinaria está formada por dos capas:

Una capa superficial que está severamente descalcificada y no se puede remineralizar fisiológicamente. Esta capa la denominaremos también dentina infectada y una capa profunda en la que la descalcificación es moderada y a la que nos referiremos indistintamente como dentina afectada por caries, estas dos capas se pueden distinguir clínicamente por su tinción selectiva con fucsina básica al 0.5% en propilenglicol. La dentina afectada por caries no se tiñe con la fucsina, mientras que la infectada sí. Estas dos capas presentan, por tanto, características ultramicroscópicas, bioquímicas y fisiológicas diferentes.<sup>21</sup> También indicaron que la eliminación de toda dentina que muestre un cambio de color sólo es útil en lesiones cariosas crónicas, ya que en la aguda el cambio de color es pálido e incierto.

---

<sup>21</sup> Ceballos García L. Adhesión a dentina afectada por caries y dentina esclerótica. Av. Odontostomatol 2004; 20-2 Pág 72

La capa infectada de la dentina cariada posee cadenas polipeptídicas de tropocolágeno desnaturalizadas y los puentes intercatenarios se hallan cortados por lo que su remineralización es posible. En la capa afectada estos puentes están modificados a precursores como hidroxinorleucina e hidroxilisnorleucina, proceso reversible mediante una reacción fisiológica.

Ohgusshi, Fusayama y otros autores, estudiaron con el microscopio electrónico las capas de la dentina; hallaron que la capa infectada presenta cristales inorgánicos de la dentina peritubular y en la intratubular, mientras que en la capa afectada los cristales eran de witloquita.<sup>22</sup>

La parte orgánica mostraba ausencia de bandas en la estructura del colágeno de la capa infectada y fibras de colágeno bien definidas en la capa afectada, entonces si la capa externa no está infectada, no es remineralizable porque no posee el colágeno sano, está muerta dado que el canalículo dentinario no posee la prolongación del odontoblasto, por lo que tampoco es sensible y se tiñe con una solución de fucsina en propenilglicol. Por otro lado, la capa interna no está infectada, es remineralizable, es vital, posee sensibilidad y no se tiñe.

### **1.3.3 Clasificación de caries según el tejido afectado (Niveles de diagnóstico graduados)**

**D1:** Lesiones clínicamente detectables en esmalte con superficies intactas

**D2:** Lesiones cavitadas limitadas a esmalte

**D3:** Lesiones en dentina (abiertas o cerradas)

**D4:** Lesiones en pulpa<sup>23</sup>

<sup>22</sup> Barrancos. Operatoria Dental Integración Clínica. Op. Cit. Pág., 324.

<sup>23</sup> Ib. Pág. 348.

---

## 1.4 Zonas de mayor incidencia

### La caries de fosetas y fisuras

Se genera en defectos estructurales del esmalte, cuando existe falta de coalescencia de los lóbulos de desarrollo y fundamentalmente por microdefectos del esmalte como son los cracks o microfisuras y distintos tipos de hoyos adamantinos.

Las fisuras oclusales han sido descritas como embudos amplios o estrechos, relojes de arena, invaginaciones múltiples y en forma de “Y” invertida, irregulares o lobulosas.<sup>24</sup>

Es una localización muy frecuente favorecida por la extensión de surcos muy pronunciados, alimentación excesivamente blanda e higiene insuficiente, por lo que se acumulan depósitos de biopelícula y alimentos en el fondo del surco. La desmineralización comienza a ambos lados de la vertiente del surco cerca del fondo. La progresión sigue la disposición de los prismas del esmalte en esa zona y da lugar a una lesión que va ampliando su superficie, a la vez que aumenta su profundidad.<sup>25</sup>

---

<sup>24</sup> Uribe. Op. Cit. Pág., 22.

<sup>25</sup> Barbería Leache Elena, Boj Quesada Juan Ramón, Catalá Pizarro Monserrat, García Ballesta Carlos, Mendoza Mendoza Asunción. Odontopediatría. 2ª ed. Barcelona, España. Editorial Masson. 2001. Pág 108

---

## **Caries proximal**

Las caries proximales son detectadas clínicamente sólo cuando la lesión ya afectó gran extensión de la superficie proximal.<sup>26</sup>

La forma clásica piramidal de la lesión proximal de la superficie lisa se asocia con los depósitos microbianos en el borde marginal proximal bajo el punto de contacto, por lo que pueden presentar variaciones en su extensión bucolingual y coronal que dificultan el diagnóstico de estas lesiones.

## **Caries de superficies libres**

Cuando la desmineralización ha ocurrido sin que el diente haya terminado el proceso de erupción, las lesiones son paralelas a la encía variando la altura según el momento eruptivo en el que tuvieron lugar.<sup>27</sup>

## **Caries radicular**

La caries radicular puede ocurrir sólo en la raíz del diente o bien extenderse de la corona a la raíz. También puede ser observada alrededor de una restauración existente. La caries de raíz generalmente ocurre en la unión amelocementaria.

El cálculo y la inflamación gingival dificultan la visualización radicular y se ha postulado que el examen debe reconfirmarse luego de la enseñanza de higiene y la resolución de la inflamación gingival.<sup>28</sup>

---

<sup>26</sup> Bezerra. Op. Cit., Pág. 275.

<sup>27</sup> Barbería. Op. Cit., Pág. 181.

<sup>28</sup> Barrancos. Operatoria Dental Integración Clínica. Op. Cit., Pág. 350.

---

## 1.5 Evolución del proceso carioso

**Primera etapa:** transmisión y establecimiento de los *Streptococcus mutans*

Antes de la erupción de los dientes temporales, los *Streptococcus mutans* no pueden reproducirse en la cavidad oral ya que las bacterias necesitan una superficie sin exfoliación (es decir un diente) para colonizar. La fuente principal de la infección lo es la madre del niño y las vías más comunes de transmisión son los estrechos contactos y los objetos cotidianos como los chupones, biberones y cucharas. Mientras más temprano y más *Streptococcus mutans* estén presentes en los niños, mayor es la probabilidad de desarrollar caries en las denticiones temporal y permanente. Los niños presentan mayor susceptibilidad a los *Streptococcus mutans* de los 19 a los 31 meses de edad, lo que se denomina “ventana de infección”.<sup>29</sup>

**Segunda etapa:** cambio microbiano

Una vez que la microflora con *Streptococcus mutans* y lactobacilos se establecen en la cavidad oral, existe el riesgo de desarrollar a futuro caries. Sin embargo, generalmente se tiene el concepto equivocado de que la enfermedad es el resultado inevitable de la colonización.

El contenido “normal” de *Streptococcus mutans* y lactobacilos es menor de 1% de la comunidad microbiana total de la saliva y la biopelícula dental. Sin embargo, en los estados acidógenos a largo plazo pueden favorecer las cepas bacterianas acidúricas. Los lactobacilos son las cepas más tolerantes

---

<sup>29</sup> Ib. Pág. 236.

al ácido de la biopelícula y conservan la actividad metabólica por debajo de un pH de 3.0.<sup>30</sup>

En raras ocasiones, estos microorganismos parecidos a *S. anginosus*, *S. mitis*, *S. gordonii* y *S. oralis* son los responsables de un ambiente inicial con un pH bajo.<sup>31</sup>

### **Tercera etapa:** desmineralización y remineralización

En el momento de la ingestión de los alimentos, la biopelícula acumulada se incrementa con carbohidratos. Con objeto de protegerse a sí mismas de la gran concentración de azúcar y de la ingestión frecuente, las bacterias incrementan su metabolismo y como producto de la degradación bacteriana se forman ácidos, sobre todo ácido láctico.

Durante esta desmineralización los protones se difunden hacia el esmalte, mientras el calcio y el fosfato abandonan el diente, lo que origina la desmineralización del tejido duro. A partir del intercambio microbiano local del esmalte clínicamente sano, puede esperarse un periodo de “incubación” de 6 a 9 semanas aproximadamente antes de que puedan observarse los primeros signos de desmineralización del esmalte (mancha blanca).

En los casos normales de la ingestión de los carbohidratos (azúcar), la producción de ácido disminuye una vez que el sustrato bacteriano se consume o lava mediante disolución en la saliva. El pH regresa a la normalidad y empieza de nuevo un periodo de “reparación” (remineralización), el cual se facilita con fluoruro. En la progresión o

---

<sup>30</sup> Ib. Pág. 237.

<sup>31</sup> Ib. Pág. 238.

---

regresión de una lesión resulta importante el equilibrio entre la desmineralización y la remineralización.<sup>32</sup>

La desmineralización de los cristales de hidroxil-apatita se producen en forma dispersa en la primera etapa de la disolución, creándose poros o espacios intercristalinos que tienen una reacción histoquímica positiva.<sup>33</sup> Se ha podido determinar que los cristales que están orientados perpendicularmente en los cortes transversales y que corresponden a las cabezas de la varillas, presentan mayor desmineralización que los cristales orientados en forma paralela y angular en los mismos cortes y que corresponden a la cola de los prismas. El aumento de la desmineralización y la destrucción progresiva de los cristales hace que el esmalte hipercalcificado se torne poroso, a lo que hay que agregar la disolución y ampliación extrema de los cracks, dando por resultado la invasión bacteriana de la lesión adamantina.

La destrucción cariosa del esmalte tiende a tomar la forma de un abanico en las secciones transversales y un cono de base mayor externa en los cortes longitudinales.<sup>34</sup> Al llegar a la dentina la lesión se extiende lateralmente en la unión amelodentinaria sobrepasando en amplitud, la mayoría de las veces, la extensión adamantina. Esta extensión lateral se produce a mayor velocidad que en la desmineralización cariosa del esmalte socavando este tejido aparentemente normal o sano.

El frente interno bacteriano encuentra aquí suficiente sustrato energético interno dado por los aminoácidos del colágeno dentinario y

---

<sup>32</sup> Harris, Norman O; Garcia-Godoy, Franklin. Odontología preventiva primaria, 5ª, ed. México: Editorial El Manual Moderno, 2001 Pág. 238.

<sup>33</sup> Uribe. Op. Cit., Pág. 28.

<sup>34</sup> Ib. Pág. 29.

---

mucopolisacáridos.<sup>35</sup> Cuando el pH está en 5.5 o por debajo de éste, comienza la desmineralización-rem mineralización del diente y se continúa este proceso hasta que logra un pH neutro y si disminuye la concentración de ácidos los minerales tienden a incorporarse o están presentes en la saliva en cantidad específica y el órgano dental se comienza a remineralizar.<sup>36</sup>

La primera manifestación de la desmineralización es como mancha blanca y en ese momento se puede causar una iatrogenia al intentar explorar esa zona con un explorador de punta fina, ya que al realizar ésta práctica podemos cavitarse la zona y causar que la remineralización ya no pueda ser completa sino que queda inconclusa o parcial; en este sentido nos dice Ten Cate y Arends (1988) que las lesiones blancas son reversibles.

Silverston en 1976 utilizó el término de remineralización a los intentos de precipitar calcio, fosfato entre otros. Los iones pueden proceder de tejido mineralizado, de una fuente externa o de una fuente interna o la combinación de ambos. Por otro lado, en 1977 Larsen y Fejeskon nos dicen que para que este proceso se lleve a cabo debe existir un pH neutro.

El proceso de remineralización ocurre en la capa externa del diente, Featherstone dice que si se sumerge la lesión en una solución que contenga iones minerales, cationes y transportadores y flúor, la remineralización puede ser corregida pero dependiendo de su severidad será total o parcial.

---

<sup>35</sup> Ib.

<sup>36</sup> Monterde María E, Delgado Coronel, J, Martín Isidro, Maura E. Desmineralización-rem mineralización del esmalte dental. Revista de la Asociación Dental Mexicana. Noviembre-Diciembre 2002. Vol. LIX, No. 6 Pág. 220-222.

---

## 2. DIAGNÓSTICO

El vocablo diagnóstico deriva etimológicamente del griego *diagnósticos*, que en su acepción más simple significa “distinguir entre lo normal y lo anormal” (Gómez de Silva, 1999). La realidad es mucho más amplia, ya que el diagnóstico constituye todo un proceso que requiere un cumplimiento para alcanzar dos objetivos concretos: la identificación de la enfermedad y el reconocimiento de sus agentes etiológicos.

Existen diversos criterios para el diagnóstico de la caries dental, los cuales no pueden ser aplicados en forma sistemática sin antes comprender el complejo mecanismo de la iniciación, el avance y los cambios estructurales que la enfermedad produce en los tejidos dentarios.<sup>37</sup>

Todo método para el diagnóstico de caries presenta un error asociado, de tal manera que algunas lesiones no serán diagnosticadas o en algunos casos estructuras sanas podrían ser diagnosticadas como enfermas. Al realizar el diagnóstico podemos tener dos títulos en el mismo, ya que con relación a la presencia de la enfermedad (positivo -verdadero) y la especificidad, se expresa la probabilidad de que el resultado sea negativo, cuando realmente existe la ausencia de la enfermedad (negativo-verdadero).

### 2.1 Historia clínica y anamnesis

La historia clínica es un conjunto de datos derivados de las diversas exploraciones efectuadas al paciente y proporcionan el estado de salud, el cual es realizado por un profesional.

---

<sup>37</sup> Uribe. Op. Cit., Pág. 30.



Historia clínica y anamnesis: aportan información acerca de la edad y la dieta del paciente, para detectar un posible patrón de conducta por parte de la lesión de caries.<sup>38</sup>

La información emana de un cuestionario que se realiza al paciente. Los datos generalmente se conocen como síntomas. En lo referido a la caries, el síntoma más frecuente es el dolor. Por este medio también se averiguan los hábitos de alimentación e higiene y los medicamentos que ingiere el paciente, a fin de efectuar un balance entre las circunstancias favorables y desfavorables presentes para el desarrollo de la enfermedad, comprobación conocida como de riesgo.<sup>39</sup>

## 2.2 Examen clínico

Es la indagación hecha por el clínico valiéndose de sus sentidos, a menudo con la ayuda de instrumentos. Sigue los pasos clásicos de inspección, exploración, palpación, percusión, etc. Los datos logrados de esta manera se denominan como signos.<sup>40</sup>

Los métodos de detección presentan desventajas: que sólo ofrecen respuestas dicrómicas en sus diagnósticos (presencia o ausencia de enfermedad).<sup>41</sup>

---

<sup>38</sup> Amaiz Alejandro. Monografía sobre recubrimiento pulpar. Journal of American Dental Association. Julio 2000 Vol. 137 No 7

<sup>39</sup> Latana. Op. Cit., Pág. 3.

<sup>40</sup> Ib. Pág. 3.

<sup>41</sup> Acevedo Ana María, Medina Juan C. Evaluación de los métodos de diagnóstico utilizados en la detección de caries dental por odontólogos venezolanos. Acta odontológica venezolana. Volumen 44 No 2 /2006

Los principales cuestionamientos dentro del diagnóstico y el pronóstico de la caries dental son: si la integridad de la corona clínica cuenta con la posibilidad de ser restaurada y si ésta cuenta con presencia o ausencia de restauraciones defectuosas, traumatismos y/o fracturas, estado de salud periodontal, la ausencia de irritantes locales e inflamación gingival, profundidad de la caries. Al momento del trabajo no debe haber comunicación con el órgano pulpar.<sup>42</sup>

### 2.2.1 Inspección visual y visual con aumento

Es la herramienta esencial del odontólogo (Money y Barrancos, 2006), para cuya aplicación se requiere que las superficies por observar estén limpias y secas, además de bien iluminadas y que preferiblemente se utilicen instrumentos ópticos para la amplificación visual (Lussi, 1993., Whitehead y Wilson, 1992). En el caso de las áreas proximales, a menudo se registra la separación complementaria lenta de dientes adyacentes, para ello suelen instalarse bandas elásticas de ortodoncia.

Ya que sólo por visión se dificulta la detección de todas las lesiones cariosas de los órganos dentales, es preciso emplear equipos o métodos adicionales que procuran compensar esa deficiencia (Thylstrup y Fejerskov 1986).<sup>43</sup>

Cuando existe opacidad y decoloración visible sin necesidad de secar la superficie, probablemente exista una desmineralización que compromete hasta un tercio de la dentina.<sup>44</sup>

---

<sup>42</sup> Amaiz. Monografía. Ar. Cit.

<sup>43</sup> Latana. Op. Cit. Pág. 5.

<sup>44</sup> Guedes-Pinto, Antonio Carlos. Rehabilitación bucal en Odontopediatría Atención Integral. México. Editorial AMOLCA. 2003. Pág. 37.

---

## 2.2.2 Inspección visual con detectores de caries

Basado en el principio activo de la fucsina, ayuda a diagnosticar caries y la eliminación total de la misma en caso de que se haya comenzado la remoción del tejido afectado,<sup>45</sup> cuando no se tiene claro que ya se eliminó la cantidad de tejido suficiente por la falta de experiencia del clínico, el detector de caries es un buen auxiliar para la oportuna identificación del tejido desmineralizado que aún queda en el diente afectado.

Con este tipo de método auxiliar se ahorra estructura dentaria sana. Las zonas pigmentadas son fibras de colágeno dañadas que deberán ser retiradas<sup>46</sup> para no causar un sobre tratamiento y evitar una comunicación pulpar.

## 2.2.3 Inspección visual con separadores proximales

La separación selectiva temporal de los dientes implica la colocación de un separador elástico (utilizado en Ortodoncia) entre las superficies interproximales y alrededor del punto de contacto. Después de pocos días (2 a 3 días) se puede realizar el examen clínico visual - directo de las superficies proximales.<sup>47</sup>

La separación temporal de los dientes se indica en el diagnóstico definitivo de las lesiones proximales dudosas ya que es un buen método poco invasivo que nos permite la visibilidad de esas zonas (Cuadro 2).

---

<sup>45</sup> Amaiz. Monografía. Art . Cit.

<sup>46</sup> Ib.

<sup>47</sup> Guedes-Pinto. Op. Cit., Pág. 41.

Diferentes estudios demostraron que la separación temporal de los dientes mejora de manera significativa el diagnóstico de lesiones interproximales, tanto de dientes permanentes como temporales.<sup>48</sup>

La importancia de la separación temporal con elastómeros radica en la posibilidad de obtener visión directa de la lesión. Requiere de la presencia de un módulo elástico y su presencia en el sitio que se va a examinar.<sup>49</sup>

<b>VENTAJAS</b>	<b>DESVENTAJAS</b>
Permite diferenciar las lesiones cavitadas y las no cavitadas Permite evaluar la extensión buco-lingual de la lesión. Técnica no invasiva, reversible, rápida, no costosa, bien tolerada. Versátil: aplicable tanto en la región anterior como en la posterior.	Requiere una visita adicional Falla ocasional si se pierde el separador. Daño potencial por ingestión o inhalación Incomodidad ocasional. Inflamación gingival.

Cuadro 2. Ventajas y desventajas en la utilización de separadores elásticos.<sup>50</sup>

## 2.2.4 Exploración táctil con sonda

Durante el examen se debe observar la localización y el tipo de la actividad de la lesión de caries. La utilización de una sonda exploradora con la finalidad de realizar un examen táctil de la región no ofrece ventajas

<sup>48</sup> Bezerra. Op. Cit., Pág. 276.

<sup>49</sup> Cárdenas Darío. Fundamentos de la Estomatología, Odontología Pediátrica. 4<sup>a</sup> ed. Medellín Colombia. Editorial Corporación por Investigaciones Biológicas. 2009. Pág. 171.

<sup>50</sup> Ib. Pág. 171.

significativas en los valores de especificidad y sensibilidad del método de diagnóstico.<sup>51</sup>

Tradicionalmente, hasta la década de 1980, la retención del explorador en una fisura se consideró indicadora de presencia de lesión cariosa. En el presente este concepto quedó de lado, debido a que a menudo la punta de la sonda exploradora puede no ser retenida en la presencia de una lesión cariosa, debido a que ésta afecta primero la superficie adamantina, entre tanto la superficie puede seguir ilesa (Dodds,1993). No siempre es posible su ingreso en una fisura sospechosa, porque las dimensiones de la punta del instrumento son grandes y no tiene la capacidad de entrar en las fisuras del diente ya que éstas son de 50nm aproximadamente estén o no cariadas (Uribe Echevarría, 1990).<sup>52</sup> La validez del sondeo es cuestionable, ya que la retención de la sonda en determinada región depende de otros factores además de la presencia de cavidad.<sup>53</sup>

Se ha demostrado que la exploración y la retención del explorador en una fosa dependen de varios factores adicionales a la presencia de tejido reblandecido, entre estos los más importantes son los morfológicos de las fosas, la presión ejercida y la dimensión de la punta del explorador.<sup>54</sup>

El uso del explorador es discutido, ya que con éste se ejerce presión y se puede ocasionar una cavitación de una mancha blanca y así acelerar el proceso carioso.<sup>55</sup>

---

<sup>51</sup> Guedes. Op. Cit., Pág. 37.

<sup>52</sup> Latana. Op. Cit., Pág. 6.

<sup>53</sup> Bezerra. Op. Cit., Pág. 275.

<sup>54</sup> Cárdenas. Op. Cit., Pág. 170.

<sup>55</sup> Ib.

---

La exploración se realiza principalmente con sonda. No obstante, este método es poco sensible e incapaz de revelar pequeñas lesiones de caries por la dificultad de visualizar la superficie proximal, sobre todo en las regiones posteriores.

### **2.2.5 Textura al paso de la seda dental**

Se refiere al uso del hilo dental en el examen clínico. Aunque éste último no aparece en la literatura como instrumento de detección de caries, sino para la limpieza previa al examen visual, se decidió incluirlo como método de detección debido al amplio uso que se le ha dado en nuestras universidades para tal fin.<sup>56</sup>

Se dice que al pasar el hilo dental entre las superficies proximales de los dientes si se desliza sin sufrir desgarros, las zonas proximales están sanas.

## **2.3 Exámenes auxiliares o complementarios**

Son aquellos que demandan la toma de muestras o el uso de otros equipos, por ejemplo, radiografías, láser, transiluminación, fibra óptica y los análisis de saliva.<sup>57</sup>

### **2.3.1 Imagenología**

Desde mediados del siglo XX se hizo patente el papel fundamental del examen radiográfico mediante la técnica coronal o bite-wing para la detección de lesiones proximales, en particular en el sector posterior.<sup>58</sup>

---

<sup>56</sup> Acevedo. Art. Cit.

<sup>57</sup> Latana. Op. Cit., Pág. 10.

<sup>58</sup> Ib. Pág. 6.

---

La comprobación de lesiones cariosas a través del diagnóstico radiográfico no necesariamente indica que exista cavitación clínica, y por lo tanto, éste criterio no siempre demanda las necesidades de intervención restauradora.<sup>59</sup>

Para el diagnóstico de caries oclusal, las radiografías interproximales en asociación con el examen visual nos muestran resultados más favorables que los exámenes visuales asociados únicamente a la sonda exploradora. A pesar de ello, este método no es considerado eficaz para el diagnóstico de lesiones iniciales.

Las radiografías presentan una mejor sensibilidad para diagnosticar lesiones de esmalte debajo de la unión amelodentinaria, principalmente cuando sobrepasa más de 0.5 mm en la dentina.

En pacientes de bajo riesgo se pueden tomar radiografías cada tres años, pero en pacientes con alto índice de caries dental y con riesgo elevado se recomiendan sus tomas anualmente.<sup>60</sup>

Además, se debe considerar que la técnica radiográfica está sujeta a errores del operador, tal como la angulación incorrecta, proporcionando una sobreposición de la imagen o falla en el revelado de exposición inadecuada.<sup>61</sup>

---

<sup>59</sup> Guedes. Op. Cit., Pág 41

<sup>60</sup> Cárdenas. Op. Cit., Pág. 168.

<sup>61</sup> Bezerra. Op. Cit.

---

### **2.3.2 Substracción radiográfica**

Método que cuantifica el avance de una lesión mediante la medición por un software de dos radiografías estandarizadas, su veracidad depende de la estandarización radiográfica.

### **2.3.3 Cámara intraoral**

Método mediante el cual se introduce una cámara pequeña en la cavidad oral del paciente, la cual nos va a proyectar una imagen en un monitor que puede estar frente al operador y al paciente. Nos ayuda a identificar lesiones que se pueden ocultar al ojo humano por su localización o falta de iluminación por parte de la lámpara de la unidad dental.

### **2.3.4 Transiluminación**

La transiluminación ha sido definida como el paso de la luz a través de una sustancia sólida o líquida, o como el paso de luz a través de las estructuras corporales u objetos, que se encuentran interpuestos entre el observador y el foco luminoso.<sup>62</sup>

---

<sup>62</sup> Rubio E, Cueto M, Suárez R.M, Rieyro J. Técnicas de diagnóstico de la caries dental. Descripción, indicaciones y valoración de su rendimiento. Bol Pediatr 2006; 46: 23-31 Pág 26

---

## a) Transiluminación por fibra óptica (FOTI)

Fibra óptica de transiluminación diseñada para la detección de caries proximal. Su principio de acción consiste en que la lesión cariosa dispersa la luz disminuyendo su reflexión. Este índice de transiluminación de la luz es leído en una escala cromática.<sup>63</sup>

La fuente de luz puede proceder de cualquier lámpara de polimerizar o utilizar fibra óptica (FOTI).

La utilización de una punta especial de fibra óptica produce un eje de luz concentrado que ayuda a iluminar la región, proporcionando una detección más precisa de caries interproximales de la dentina. Para el diagnóstico de las superficies oclusales, presenta una baja sensibilidad, así como un resultado semejante a los obtenidos con el examen visual. Entre los beneficios del FOTI, podríamos nombrar su bajo costo y de hecho no ser un procedimiento invasivo.<sup>64</sup>

Se compone de una lámpara halógena utilizada con su máxima intensidad que transmite un haz de luz a través de una punta de fibra óptica de 0.5 mm de diámetro, la cual se posiciona en la región del tercio medio de la superficie vestibular y lingual del elemento dental a ser analizado para la detección de lesiones oclusales, o en la región interdental, para la detección de lesiones proximales.<sup>65</sup>

---

<sup>63</sup> Cárdenas. Op. Cit., Pág. 172.

<sup>64</sup> Guedes. Op. Cit., Pág. 41.

<sup>65</sup> Bezerra. Op. Cit., Pág. 41.

---

Con estos métodos no invasivos se reduce la necesidad de recurrir a los rayos X y también el margen de error, tomando en cuenta que la validación histológica en particular de los métodos que emplean fibra óptica permitieron los valores de sensibilidad y especificidad superiores a los de las radiografías (Cedrs y Hill, 1993).<sup>66</sup>

### **b) Imagen digital de transiluminación con fibra óptica (DIFOTI)**

Es un acrónimo por sus siglas en inglés: Digital Imaging Fiber-Optic Trans-Illumination: Transiluminación de una imagen digital a través de una fibra óptica.<sup>67</sup>

Gracias a métodos tecnológicos podemos realizar un diagnóstico temprano de la infección bacteriana, podemos aplicar a nuestros pacientes técnicas poco invasivas y conservar estructuras dentarias, no es extensión por prevención, sino prevención por extensión.<sup>68</sup>

La absorción y la dispersión de la luz alcanza mayor intensidad en las superficies cariadas respecto de las sanas, esto permite que las zonas afectadas por la enfermedad se observen oscuras frente al paso de la luz, en contraste con las sanas circundantes. Ello abre la opción de emplear gran variedad de puentes de luz, desde la forma más sencilla de iluminar el órgano dental, haciendo reflejar sobre la superficie del espejo bucal la luz del equipo dental o la natural, hasta valerse de diversas fuentes de luz (focos o inclusive LED), incluidas las más depuradas dotadas de fibra óptica (FOTI).

---

<sup>66</sup> Latana. Op. Cit., Pág. 7.

<sup>67</sup> Cedillo Valencia José. Tecnología en el diagnóstico de caries, Vol. LXIV, No. 5. Septiembre-Octubre 2007, 211-214 Pág. 212.

<sup>68</sup> Ib. Pág. 113.

En algunos casos, determinados equipos también permiten digitalizar y registrar imágenes (DIFOTI).<sup>69</sup>

Puede ser utilizado con la cámara intrabucal (DIFOTI) siendo denominado imagen digital de transiluminación con fibra óptica.<sup>70</sup>

Últimamente se ha introducido en la práctica clínica el manejo digitalizado de las imágenes de la transiluminación con fibra óptica obtenidas mediante una cámara (DIFOTI).<sup>71</sup>

Con estos métodos no invasivos se reduce la necesidad de recurrir a los rayos X y también el margen de error, tomando en cuenta que la validación histológica en particular de los métodos que emplean fibra óptica permitieron valores de sensibilidad y especificidad superiores a los de las radiografías (Davies y col., 2001; Bers y Hill, 1993).<sup>72</sup>

### **c) Transiluminación con fibra óptica cuantificada (QOTI)**

Fibra óptica de transiluminación. Su sistema de medición es digitalizado y cuantificativo. Este sistema ha mostrado muy buena correlación con la profundidad de las lesiones proximales.<sup>73</sup>

---

<sup>69</sup> Latana. Op. Cit., Pág. 7.

<sup>70</sup> Guedes. Op. Cit., Pág. 41.

<sup>71</sup> Rubio. Art. Cit., Pág. 26.

<sup>72</sup> Latana. Op. Cit., Pág. 7.

<sup>73</sup> Cárdenas. Op. Cit., Pág. 172.

---

### 2.3.5 Detección electrónica de caries

El método se basa en el aumento de la conductividad eléctrica del tejido dentario. En la desmineralización ocurre un aumento de esos espacios, que se llenan de fluido salival con iones y minerales, que proporcionan una mayor conductividad eléctrica.<sup>74</sup>

Se basa en el principio de que la conductividad eléctrica es favorecida en un esmalte poroso, debido a la presencia de saliva que actúa como conductor. Comercialmente se conoce como ECM (monitor electrónico de caries dental). Fue diseñado especialmente para la detección de caries oclusal.<sup>75</sup>

Este método se sustenta en que el diente sano constituye un buen aislante eléctrico y en consecuencia su conductibilidad se incrementa en medida en que lo afecta una lesión cariosa, aún cuando la superficie aparentemente permanece intacta.

El inconveniente de su empleo es que para facilitar su conductibilidad se debe de secar el diente y luego humedecerlo con una solución salina. Por ello, a pesar de que se encuentra disponible desde mediados del siglo XX no ha alcanzado su difusión masiva (Henofcroza y col., 2007). Sin embargo, debido a que sus valores de sensibilidad y de especificidad a menudo superan los de la inspección visual y los de las radiografías de aleta de mordida, al iniciar el presente siglo se renovó el interés de esta técnica, incluso llegó a sugerirse su empleo para controlar la remineralización.<sup>76</sup>

---

<sup>74</sup> Guedes. Op. Cit., Pág. 37.

<sup>75</sup> Ib. Pág. 172.

<sup>76</sup> Latana. Op. Cit., Pág 7

---

Este método ha demostrado problemas de especificidad, pero no se indica para tomar decisiones de tratamiento. Sin embargo, es útil para detectar lesiones incipientes en esmalte y monitorearlas a lo largo del tiempo. No se indica para lesiones que incluyan dentina.<sup>77</sup>

### a) Caries Miter® o detector electrónico

Aparato de máxima precisión (96%) pero alto costo. Posee una gama de colores, en donde se destacan: anaranjado-caries en dentina, rojo-caries con compromiso pulpar.<sup>78</sup>

## 2.3.6 Fluorescencia

Reflexiones lumínicas. Utiliza la tecnología de fibra óptica y lámparas LED, sobre la base del principio de la reflexión de la luz y la translucidez de los tejidos dentarios duros-sanos. Así, cuando los tejidos están sanos, la luz penetra, mientras que si se encuentran cariados, ésta se refleja.<sup>79</sup>

### a) Fluorescencia láser cuantitativa

#### (QLF)

El término láser corresponde al acrónimo en inglés de las palabras que definen este tipo de radiaciones, y que son *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, es decir, luz amplificada por la emisión estimulada de radiación.<sup>80</sup>

---

<sup>77</sup> Cárdenas. Op. Cit., Pág. 172.

<sup>78</sup> Amaiz Alejandro. Métodos de diagnóstico de caries dental. Dental World. 1996-2010

<sup>79</sup> Latana. Op. Cit., Pág. 9.

<sup>80</sup> Rubio. Art. Cit., Pág. 27.

Fluorescencia cuantitativa inducida por láser (QLF). Se vale de un láser de argón azul y verde. Su reflejo en la superficie dental y luego sus pasos por un filtro de luz amarilla muestran cuantitativamente manchas oscuras en el área cariada, pero también puede indicar biopelícula dental, la actividad bacteriana y cálculo dental entre otros. Sin embargo, en algunas investigaciones se sugirió que esta tecnología no permite dilucidar entre las caries, hipoplasia y variaciones de la topografía de la superficie dental. Tampoco si la extensión de la lesión se limita al esmalte o alcanza la dentina (Tam y McComb, 2001).<sup>81</sup>

### **b) Fluorescencia con DIAGNOdent®**

Este método incorporado en los últimos años del siglo XX, basa su empleo en la fluorescencia de la superficie cariada, que es mayor con respecto a la de la superficie sana (Brunton, 2002). El fundamento de este implemento aún no ha alcanzado consenso, pero las teorías más aceptadas la asocian con la presencia de metabolitos bacterianos (Shi Y col., 2001).

Instrumento que genera una luz láser en un campo infrarrojo, con longitud de onda de 655 nm. Ha sido investigado principalmente en detección de caries oclusal. La luz es absorbida por el tejido orgánico e inorgánico, por lo que se requiere adecuada profilaxis profesional previa a su utilización. En presencia de caries la fluorescencia incrementa y es registrada digitalmente por el aparato. Su sencillez y versatilidad lo hace más aplicable en la clínica, sin embargo, aún muestra fallas en su especificidad.<sup>82</sup>

---

<sup>81</sup> Latana. Op. Cit., Pág. 9.

<sup>82</sup> Cárdenas. Op. Cit., Pág. 172.

---

Los equipos más conocidos son KaVo DIAGNOdent®: el sistema emplea un haz láser fluorescente, de una longitud de onda 655nm, que alcanza la superficie dental transportado por una fibra óptica. En la presencia de caries la fluorescencia registra un incremento de sus valores, lo que se muestra en el visor del equipo o mediante un sonido que éste emite.<sup>83</sup>

Un láser con longitud de onda de 655nm es dirigido hacia la superficie dental, penetrando en el esmalte y la dentina, lo cual cuando se encuentra una lesión de caries, hace que parte de la luz se transfiera entonces como luz de longitud de onda mayor, caracterizando el fenómeno denominado fluorescencia. Esta luz fluorescente es transportada luego de regreso al aparato a través de una fibra luminosa adicional en la circunferencia de la guía luminosa. Esta información es procesada por los componentes eléctricos del interior del instrumento y convertida en números que se muestran en una pantalla digital. Los datos numéricos obtenidos en la pantalla son utilizados de manera directamente sobre el tipo y extensión de la lesión cariosa detectada para cada sitio analizado.<sup>84</sup>

El aparato de fluorescencia con láser ha demostrado resultados que prometen eficacia en la detección de las lesiones de caries oclusal, en estudios realizados tanto *in vitro* como *in vivo*. Aunque es importante resaltar que al usar este método, así como en el de la inspección visual, se requieren algunos cuidados para obtener un correcto diagnóstico, como es el de remover el biopelícula y el cálculo de la fisuras oclusales, pues estos pueden ocasionar una respuesta falsa-positiva, así como las manchas en las fisuras y las lesiones pigmentadas incipientes.<sup>85</sup>

---

<sup>83</sup> Latana. Op. Cit., Pág. 8.

<sup>84</sup> Bezerra. Op. Cit., Pág. 283.

<sup>85</sup> Ib.

---

Hibst y Gall, en 1998, desarrollaron el equipo láser portátil que mide el incremento en la fluorescencia del tejido dental afectado por la caries cuando se aplica sobre él una luz láser con una longitud de onda de 655 nm.<sup>86</sup>

### 2.3.7 Métodos de endoscopia

La utilización de micro cámaras intrabucales, actualmente accesibles para ser usadas en la clínica, mejora la capacidad de diagnosticar correctamente la presencia de lesiones (sensibilidad), pero también eleva el número de resultados falsos-positivos.<sup>87</sup>

---

<sup>86</sup> Rubio. Art. Cit., Pág. 27.

<sup>87</sup> Guedes. Op. Cit., Pág. 40.

---

### 3. DETECTORES DE CARIES

Los medios auxiliares de diagnóstico son importantes en el examen clínico para la detección de lesiones iniciales de caries, debido a la dificultad que representa para el operador el diagnóstico por observación visual simple de este tipo de lesiones.

Las tinciones para detectar caries dental son soluciones colorantes utilizadas por los dentistas para ayudar en la identificación de zonas de desmineralización, de modo que pueda ser más eficaz a la eliminación de caries sin crear un sobre tratamiento. Diferentes tintes se han utilizado desde los primeros estudios con "fucsina", a principios de 1970.<sup>88</sup>

La posibilidad de desarrollar un tinte detector de caries surgió en la década de 1970, cuando fucsina básica fue utilizada como una guía para la eliminación de la capa externa de dentina infectada no remineralizable en lesiones de caries (Fusayama y Terachima, 1972; Sato y Fusayama).<sup>89</sup>

En 1972, se emplea una técnica que utilizaba fucsina básica dejando una mancha roja, para ayudar en la diferenciación de las dos capas de dentina cariada. La tinción de fucsina básica fue sustituida posteriormente por otro medio de contraste, por la solución de rojo ácido. Desde entonces, diversas proteínas colorantes han sido comercializadas como agentes de detección de caries.<sup>90</sup>

---

<sup>88</sup> tomada de: <http://www.toothiq.com/dental-glossary/dental-definition-caries-detection-dye.html>

<sup>89</sup> Ansari G, Beeley J. A, Reid J. S. & Foye R. H. Caries detector dyes—an in vitro assessment of some new compounds. *Journal of Oral Rehabilitation* 1999 26; 453–458 Pág. 453.

<sup>90</sup> McComb Dorothy. Caries-Detector Dyes — How Accurate and Useful Are They?. *J Can Dent Assoc* 2000; 66 No 4: 195-8 Pág 195

---

Los colorantes para su publicación deben mostrar: eficiencia, fácil aplicación, y biocompatibilidad con los complejos dentina-pulpa. Además, deben ser compatibles con los procedimientos de restauración empleados y no interferir con el mecanismo de unión en las restauraciones adhesivas.<sup>91</sup>

En términos generales, los colorantes son sustancias químicas orgánicas complejas que con frecuencia muestran cierta variabilidad en su funcionamiento y resultados. Pueden clasificarse en formas distintas, pero el enfoque más sencillo es basar su clasificación en su empleo, respecto a los componentes titulares y celulares. Los colorantes pueden teñir el núcleo, el citoplasma o pueden ser más específicos respecto a constituyentes particulares.<sup>92</sup>

Estudios recientes han encontrado que los detectores de caries no son lo suficientemente específicos al diferenciar la colágena en la matriz orgánica sana y desmineralizada. Otros estudios han demostrado que si existe una ausencia de tinción no significa que hay ausencia de bacterias; también quiere decir que podemos retirar más dentina de la necesaria y hacer comunicación pulpar.<sup>93</sup>

El éxito de una protección indirecta profunda que pretende la remineralización dentinaria depende en gran medida del acertado criterio del operador en la diferenciación de los dos tipos de dentina afectada: a) la dentina necrótica e infectada que debe ser eliminada totalmente, b) la

---

<sup>91</sup> Piva Evandro, Meinhardt Luciene, Demarco Flavio F, Powers John M. Dyes for caries detection: influence on composite and compomer microleakage. *Clinical Oral Investigations*, 2002 Volume 6, Number 4, 244-248. Pág 246

<sup>92</sup> Leeson Roland, Lesson Thomas, Paparo Anthony A. *Histología*. 5a ed. México Editorial Interamericana S.A. de C.V. 1987. Pág. 12.

<sup>93</sup> Cedillo. Art. Cit., Pág. 112.



dentina remineralizada por los ácidos que segregan los microorganismos, pero no está infectada.

Fusayama y col., en 1979, describieron un método simple y confiable para diferenciar ambos tipos de dentina mediante el uso de colorantes como la fucsina o rojo ácido disuelto en propilenglicol.<sup>94</sup>

Fusayama afirma que el colorante tiñe algunas bacterias en la dentina. Sin embargo, varios estudios han informado que el tinte no discrimina a las bacterias que afectan al tejido reblandecido.

Comercialmente los tintes detectores de caries pretenden ayudar al dentista en la diferenciación de la dentina infectada, pero la investigación ha establecido que estos colorantes no son específicos para la dentina infectada.<sup>95</sup>

Los colorantes que se han utilizado para detectar la dentina infectada por caries, y diferenciar entre la dentina cariada y la dentina sana durante la remoción de caries (Kuraray Medical Inc., Tokio, Japón), contienen un ácido rojo de propilenglicol. El uso de estos colorantes, no proporciona completamente un método objetivo para la evaluación de la eliminación de la caries, o la excesiva remoción de la dentina, o la incompleta eliminación de bacterias.<sup>96</sup>

---

<sup>94</sup> Barrancos Money, Julio. *Operatoria Dental Restauraciones*. Buenos Aires, Argentina Editorial Médica Panamericana. 1988. Pág. 135.

<sup>95</sup> McComb. *Art. Cit.*, Pág. 195.

<sup>96</sup> Hosoya Y, Taguchi T, Tay F.R. Evaluation of a new caries detecting dye for primary and permanent carious dentin. *Journal of Dentistry* 35 (2007) 137-143 p 138

---

### 3.1 Descripción

Basado en el principio activo de la “fucsina”, los detectores de caries nos ayudan a diagnosticar las lesiones cariosas y a la eliminación total de las mismas en caso de que se haya comenzado la remoción del tejido afectado. Con este tipo de métodos auxiliares se conserva estructura sana. Las zonas pigmentadas son fibras colágenas dañadas que deberán ser retiradas.

El detector de caries pretende ayudar al dentista en la diferenciación de la dentina infectada, pero la investigación ha establecido que estos colorantes no son específicos para la dentina infectada.<sup>97</sup>

Las características de la caries de la dentina infectada clínicamente se evaluaron mediante dos parámetros: el color y dureza.<sup>98</sup>

En general se recomienda dejar la dentina teñida de color rosa claro, sin embargo, es ambiguo, el significado de luz de color rosa. Recientemente, un nuevo detector de caries en tinte (Caries Check, Nippon Shika Yakuhin, Shimonoseki, Japón) fue desarrollado para prevenir la eliminación de la dentina excesivamente. Este producto contiene 1% de ácido rojo glicol de polipropileno en lugar de glicol de propileno. El peso molecular de los componentes empleados en el detector de caries son 300 y 76, respectivamente.<sup>99</sup>

---

<sup>97</sup> McComb. Art. Cit., Pág. 195-8.

<sup>98</sup> Hosoya Y, Taguchi T, Arita S, Tay FR. Clinical evaluation of polypropylene glycol-based caries detecting dyes for primary and permanent carious dentin. J Dent. Epub 2008 Oct 19. 36(12):1041-7. Pág. 1045.

<sup>99</sup> Hosoya. Clinical evaluation. Art. Cit., Pág. 1042.



El detector de caries es un tinte de color azul que podría ser útil, especialmente en pacientes adultos para eludir el problema de la involuntaria eliminación de la caries de la dentina afectada. Generalmente los odontólogos pueden distinguir el grado de las caries aguda o crónica por el color y la dureza de la dentina cariada.<sup>100</sup> Estos colorantes están diseñados para interactuar con la dentina cariada.

Más estudios han demostrado que soluciones detectoras de caries se han utilizado de acuerdo a las instrucciones del fabricante y reportan no tener efectos adversos sobre el vínculo de los sistemas adhesivos para las estructuras del diente, sin embargo, un estudio *in vitro* demostró que cuando el detector de caries se deja secar en la superficie de la dentina y no se enjuaga antes de la aplicación del adhesivo, la dentina, ofrece resistencia de la unión de dos adhesivos (Selfetch; Kuraray, Osaka, Japón). El enjuagar el detector de caries antes de los procedimientos, es un factor principal en la obtención de una buena adherencia.<sup>101</sup>

En la actualidad, la eliminación de caries se debe realizar con cuidado para preservar la dentina remineralizable. Los criterios de caries tienen limitaciones, tales como la subjetividad. Fusayama mostró que la dureza y la coloración no son fiables indicadores para la eliminación de caries.<sup>102</sup>

La técnica fue laboriosa, ya que fue guiada por la tinción y los múltiples colorantes implicados en la remoción de la dentina ya que se requiere del uso de pieza de mano de baja velocidad.<sup>103</sup>

---

<sup>100</sup> Ib. Pág. 1045.

<sup>101</sup> Vargas M. A. Swift E. J. Dentin Bonding: Effects of Hemostatic Agents and Caries Detectors. Journal Compilation 2009 Volume 21 , Number 2: 75-76, Pág. 75.

<sup>102</sup> Piva. Art. Cit., Pág. 247.

<sup>103</sup> McComb. Op. Cit., Pág. 196.

---

Según algunos investigadores, el tinte no es un buen predictor de la presencia o ausencia de bacterias en la dentina y carece de la especificidad necesaria para la detección precisa de la caries dentinaria.<sup>104</sup>

El valor de la utilización de colorantes para la detección de caries del esmalte se ha demostrado aún más dudosa que para dentina. Muchos colorantes como Proción®, producen manchas irreversibles, lo que podría ser clínicamente inaceptable.<sup>105</sup>

El uso de este tipo de colorante también ha sido propuesto como una ayuda para el diagnóstico en el caso de la caries oclusal.<sup>106</sup>

Para asegurar la eliminación mínima de la sustancia dental durante el tratamiento restaurador clínico basado en el concepto de odontología de intervención mínima, una necesidad importante para evaluar el efecto de algunas nuevas técnicas de detección de caries objetiva es ayudar a distinguir en gran medida la dentina infectada de la dentina afectada durante la excavación.<sup>107</sup>

Los colorantes para detectar caries se han utilizado para diferenciar clínicamente la dentina "infectada" de "afectadas" para la eliminación de caries. El uso de estos colorantes, sin embargo, no proporciona un método totalmente objetivo para la evaluación de eliminación de caries.<sup>108</sup>

---

<sup>104</sup> Ib. Pág. 197.

<sup>105</sup> Ib.

<sup>106</sup> Ib. Pág. 195.

<sup>107</sup> Unlu N, Banu R, Sener S, Kucukyilmaz E, Riza A. An In Vitro Comparison of Different Diagnostic Methods in Detection of Residual Dentina Caries. International Journal of Dentistry, Volume 2010, Pág. 1-8.

<sup>108</sup> Ib. Pág. 5.

---

Se ha demostrado que los colorantes que se dispensaron en el mayor peso molecular presentan un bajo grado de difusión de las propiedades. De este modo, la detección de caries con tintes preparados de mayor peso molecular (glicoles de polipropileno) pueden prevenir la remoción excesiva del tejido afectado con caries, de la dentina sana.<sup>109</sup>

### 3.2 Clasificación

Los colorantes ácidos como el naranja G, la eosina y la fucsina ácida tiñen principalmente las proteínas citoplasmáticas.<sup>110</sup>

Existen diferentes colorantes, que se dividen en tipos y al final encontramos a los componentes a los que se tiene mayor afinidad. En esta tabla podemos localizar a la fucsina ácida y la principal afinidad que tiene a las proteínas en el citoplasma.

---

<sup>109</sup> Hosoya. Evaluation. Art. Cit., Pág. 138.

<sup>110</sup> Junqueira, L.C, Carneiro, José. Histología Básica. 4ª ed. Barcelona, España. Editorial Masson. 1996. Pág. 3.

TINCIÓN	TIPO	AFINIDAD
<b>Microscopía de luz</b> Hematoxilina Azul de toluidina Azul de metileno Azul de alsacia	Colorante básico	Componentes titulares basófilos, por ejemplo, ADN, RNA y polianiones como glucosaminoglucanos
Eosina Orange G Fucsina ácida	Colorante ácido	Componentes titulares acidófilicos, proteínas básicas en el citoplasma
Aceite rojo O Negro Sudán	Liposolubles	Hidrocarburos de cadena larga (grasas, aceites y ceras)
Reacción periódica de ácido de Schiff(PAS) Reacción de Feulgen	Reacción histoquímica de multicomponentes	Carbohidratos complejos (glucosaminoglucanos, glucogeno)
<b>Microscopía electrónica</b>  Uranilacetato  Citrato de plomo Tetróxido de osmio  Rojo de rutenio	Metal pesado (electrodensos)	Inespecífico; es absorbido a las superficies y aumenta el contraste  En realidad es un fijador, pero se une a los fosfolípidos de la membrana, aumentando el contraste  Polianiones; por ejemplo, carbohidratos complejos con oligo sacáridos del glucol cálido y glucosaminoglucanos de la matriz extracelular

Tabla 1. Ejemplos de tinciones comunes y sus afinidades.<sup>111</sup>

<sup>111</sup> Paulsen Douglas. Histología Básica. México. Editorial El Manual Moderno. 1991. Pág. 8.

---

### 3.3 Indicaciones de uso

Los colorantes para la detección de caries se utilizan para guiar la eliminación de la capa externa de la caries.<sup>112</sup>

Algunos investigadores los consideran como un indicador inadecuado para la eliminación de la dentina, ya que daría lugar a la exposición innecesaria de la pulpa.<sup>113</sup>

Es importante resaltar que la caries profunda se elimina con instrumentos rotatorios a baja velocidad, mientras que la caries superficial y de paredes puede removerse con alta velocidad. Se dará por terminado este tiempo operatorio al corroborar que la lesión se eliminó en su totalidad, para ello nos valemos de varias pruebas o criterios diagnósticos: grito dentario, coloración de la estructura dentaria y sustancias químicas (fucsina básica-rojo ácido).

La solución líquida que contiene como indicador un colorante disuelto en glicol y su utilización depende de hisopos para su aplicación.<sup>114</sup>

También se utiliza para detectar recidivas de caries a nivel de los márgenes de las restauraciones pero es poco confiable a nivel marginal.

Para diagnosticar fracturas, puede ayudarnos para hacerlas evidentes ya que pueden penetrar en las fracturas por su tamaño de partícula que es muy pequeña y también por su capacidad de capilaridad y teñirá la dentina hipocalcificada.

---

<sup>112</sup> Piva. Art.Cit., Pág. 244.

<sup>113</sup> McComb. Art. Cit., Pág. 196.

<sup>114</sup> Gómez Herrera, Benjamín. Examen Clínico Integral en Estomatopediatria Metodología. Colombia. Editorial AMOLCA. 2003. Pág. 199.

---

Se recomienda su uso para la localización de conductos radiculares cuando su búsqueda con la sonda o con la lima sea difícil.

Para la evaluación del color de las lesiones cariosas activas, el color de la dentina cariada con el tinte que principalmente utilizamos es de ácido rojo, el tinte detector de caries aparece como una mancha desmineralizada en la matriz orgánica y no por bacterias, y el grado de tinción de la dentina cariada se correlaciona con el grado de destrucción de la dentina.<sup>115</sup>

A medida que la matriz orgánica es considerablemente degradada y no puede ser mineralizada, esta capa de dentina con caries debe ser eliminada. El interior de la capa está parcialmente desmineralizada, pero no contaminada con bacterias. Como sólo hay degradación del colágeno limitado, la capa interna de la dentina afectada por caries puede ser remineralizada. El color y la dureza se han utilizado como criterios para la evaluación clínica de la dentina cariada.<sup>116</sup>

El uso de estos colorantes, no proporciona un completo método objetivo para evaluar la eliminación de caries, ya que estos colorantes aparecen para teñir las matrices de colágeno desmineralizado, en lugar de bacterias.<sup>117</sup>

---

<sup>115</sup> Iwami Y, Hayashi N, Takeshige F, Ebisu S. Relationship between the color of carious dentin with varying lesion activity, and bacterial detection. *Journal of Dentistry* 36 (2008) 143–151 P. 148.

<sup>116</sup> Hosoya. *Clínical. Art. Cit.*, Pág. 1041.

<sup>117</sup> *Ib.* Pág. 1042.

---

### 3.3.1 Precisión de los detectores de caries

Para elaborar un diagnóstico éste debe mostrar un nivel muy bajo de falsos positivos, con esto evitaremos tratamientos innecesarios o muy invasivos.<sup>118</sup>

Se ha demostrado que la ausencia de mancha no garantiza la eliminación de bacterias. Es ya claramente establecido que estos tintes no tiñen bacterias, sino que manchan la matriz orgánica de la dentina que se encuentra menos mineralizada.<sup>119</sup>

Hay una falta de fondo de la literatura científica que apoya el uso de colorantes en las fisuras oclusales con defectos para diagnosticar caries en esmalte.<sup>120</sup>

Se consideran inespecíficos los tintes. Esta falta de especificidad de la tinción fue similar en la fucsina básica y el ácido rojo.<sup>121</sup>

La intensidad de los colorantes aumentará a medida que la pulpa esté más cerca porque las manchas pueden penetrar más fácilmente los túbulos más amplios.<sup>122</sup>

Por otra parte, también se ha demostrado que la ausencia de mancha no garantiza la eliminación de bacterias.<sup>123</sup>

---

<sup>118</sup> McComb. Art. Cit., Pág. 196.

<sup>119</sup> Ib.

<sup>120</sup> Ib. Pág. 197.

<sup>121</sup> Ansari. Art. Cit., Pág. 453.

<sup>122</sup> Ib. Pág. 456.

<sup>123</sup> McComb. Art. Cit., Pág. 195.

---

El tinte no es un buen predictor de la presencia o ausencia de bacterias en la dentina y carece de la especificidad necesaria para la detección precisa de la caries dentinaria.<sup>124</sup>

Estos colorantes no específicos mancharán restos de comida, biopelícula del esmalte y cualquier otra materia orgánica atrapada en cantidades importantes en las fisuras oclusales y posiblemente también, el esmalte desmineralizado se mancha. Los falsos positivos son importantes y de alta preocupación.<sup>125</sup>

Sin embargo, el grado de la dentina de color rosa claro en las capas profundas de caries es difícil de evaluar objetivamente por inspección visual.

En consecuencia, al retirar la dentina desmineralizada, no siempre es fácil saber en qué punto detener la excavación porque hay una aparente falta de marcadores clínicos objetivos.<sup>126</sup>

El uso convencional de colorantes para detectar caries puede provocar la eliminación involuntaria de dentina que está parcialmente desmineralizada, pero carece de las infecciones bacterianas.<sup>127</sup>

---

<sup>124</sup> Ib. Pág. 196.

<sup>125</sup> Ib.

<sup>126</sup> Unlu. Art. Cit., Pág. 2.

<sup>127</sup> Hosoya. Evaluation. Art. Cit., Pág. 141.

---

### 3.4 Composición

El componente principal de los detectores de caries es la fuscina sólo que va a depender de la concentración en la que los fabricantes la estén agregando en sus presentaciones.

FUCSINA (fuchsin) [de la flor rosada , roja púrpura fuchsia en honor de Leonard Fuchs, botánico alemán 1501-1566]. Cualquiera de varios colorantes rojos o púrpuras de triaminotrifenilmetano.

FUCSINA (fuchsine). Magenta, cloruro de rosanilina colorante básico del trifenilmetano, en cristales de color verde oscuro, que se disuelven en el agua y forman una solución rojo púrpura.<sup>128</sup>

La fuscina básica es un colorante rojo magenta que puede ser decolorado al tratarlo con ácido clorhídrico y bisulfato de sodio. Los aldehídos hacen que reaparezca el color rojo magenta del colorante blanqueado. La hidrólisis moderada de un corte con ácido clorhídrico liberará aldehídos del ADN. Si después de ello se sumerge el corte en la forma incolora de la fuscina básica, los aldehídos formados de ADN reaccionarán con el colorante y harán que recobre su color.

Dado que los ácidos desoxirribonucleicos (DNA) y ribonucleicos (RNA) son basófilos, la reacción de Feulgen permite distinguir cuál material basófilo es DNA. Es un método que emplea una técnica histoquímica semejante es la reacción de Schiff con ácido peryódico. El ácido peryódico es un agente oxidante que producirá aldehídos insolubles a partir de ciertos polisacáridos;

---

<sup>128</sup> Diccionario Tecnológico (Español-Inglés, Inglés-Español) Barcelona, Editorial, OMEGA. Pág. 524.



---

estos después reaccionan con el reactivo de Schiff, que es la forma incolora de fucsina básica.<sup>129</sup>

Los colorantes que se derivan de la fucsina son: colorantes de verde malaquita, colorantes de tipo fucsina; en ésta última que es la parafucsina, como deriva del trifenilmetano entonces la fucsina y la parafucsina forman cristales muy parecidos, de color verde con brillo metálico, que se disuelven en el agua y en el alcohol con color rojo intenso. Ambas combinaciones tiñen la seda, lana y el algodón mordentado con tanino de color rojo sólido a la luz, pero a causa de la poca solidez de sus tintes el empleo de la fucsina ha disminuido mucho.<sup>130</sup>

Con las aplicaciones en detección se utilizó fucsina básica, para ayudar en la diferenciación de las dos capas de caries en la dentina. Debido a los potenciales de carcinogenicidad, la tinción de fucsina básica fue sustituida posteriormente por otro medio de contraste, la solución de ácido rojo. Desde entonces, diversas proteínas colorantes han sido comercializadas como agentes de detección de caries.<sup>131</sup>

---

<sup>129</sup> Leeson. Op. Cit., Pág. 13.

<sup>130</sup> Kerrer Pablo. Tratado de Química Orgánica. 2ª ed. Alemana .Editora Nacional. 1980. 90-195,673-700 Pág. 689-699.

<sup>131</sup> McComb. Art. Cit., Pág. 196.

---

### 3.5 Reacción con la dentina

Las células bacterianas son ricas en ácidos nucleicos, los cuales portan cargas negativas en forma de grupos fosfato; estos se combinan con los colorantes básicos con carga positiva. Los colorantes ácidos no tiñen la célula bacteriana y por lo tanto, pueden ser usados para impartir al fondo un color de contraste.<sup>132</sup>

En la técnica de Mallory se usan tres colorantes ácidos: azul de anilina, fucsina ácida y naranja G. Estos tiñen con selectividad el colágeno, el citoplasma en general y los eritrocitos, respectivamente. La fucsina ácida también tiñe los núcleos.<sup>133</sup>

Fusayama y col., demostraron que no existe una relación entre la profundidad de la penetración de los microorganismos en el proceso carioso y los cambios de dureza o color en los tejidos afectados. Si bien la dentina usualmente es similar a la resistencia que opone al corte de la fresa redonda, del escavador o de la cucharilla, la profundidad de la invasión bacteriana no puede detectarse clínicamente en forma directa.<sup>134</sup>

Fusayama, Kurosaki y Terashima, observaron que la dentina cariada tiene dos capas bien diferenciadas: una externa, infectada, no vital y teñible con una solución de fucsina básica en propilenglicol, y otra interna afectada vital, no teñible y reblandecida por la desmineralización pero con capacidad de remineralizarse.

---

<sup>132</sup> Jawetz, Ernest. Melnicck, Joseph, Al delberg, Edward. *Microbiología Médica*. 19ª ed. México. Editorial El Manual Moderno. 1992. Pág. 31.

<sup>133</sup> Ross Michael H, Romrell Lynn J, Kaye Gordon I. *Histología. Texto y atlas a color*. 3ª ed. Montevideo, Uruguay. Editorial Médica Panamericana. 1997 Pp. 1-11 Pág. 4.

<sup>134</sup> Barrancos. *Operatoria Dental Integración clínica*. Op. Cit., Pág. 322.

---

Las capas infectadas de la dentina cariada poseen cadenas peptídicas de tropocolágeno desnaturalizada y los puentes intercatenarios se hallan cortados, por lo que su remineralización es imposible. En la capa afectada estos puentes están modificados a precursores como dihidroxinorleucina e hidroxinorleucina, proceso reversible mediante una reacción fisiológica.<sup>135</sup>

La dentina esclerótica es más común en dientes con caries crónica que con caries aguda, la dureza de la dentina en el frente de cambio de color es menor en las caries agudas y mayor en las necróticas. La distancia entre el cambio de color y el frente de reblandecimiento es mayor en las caries agudas. La dureza en el frente microbiano es menor en caries aguda y mayor en la crónica. La distancia entre el frente microbiano y el frente de reblandecimiento es mayor en la caries aguda y menor en la crónica.<sup>136</sup>

Además, el ADN bacteriano fue detectado en la superficie de la dentina antes de la retirada en todos los molares cariados. Asimismo, la tasa de detección de bacterias disminuyó a medida en que la distancia aumenta.<sup>137</sup>

La falta de especificidad de los tintes de detección de caries fue confirmada en 1994 por Yip y otros,<sup>138</sup> ésta fue descrita por la densidad de mineral del órgano dental. La tinción fue realizada con colorantes, tales como la fucsina ácida y el rojo; es probable que sea una función de la disponibilidad de unión sobre la matriz orgánica (colágeno).<sup>139</sup>

---

<sup>135</sup> Ib. Pág. 324.

<sup>136</sup> Ib. Pág. 322.

<sup>137</sup> Iwami. Art. Cit., Pág. 146.

<sup>138</sup> McComb. Art. Cit., Pág. 196.

<sup>139</sup> Ansari. Art. Cit., Pág. 456.

La justificación original en el uso de colorantes para la identificación de la dentina infectada de caries se basó en tinción de la dentina desmineralizada (matrices de colágeno). Se duda que este apoyo nos funcione, ya que la solución penetra en la dentina y que el color rojo con el ácido, teñirá las matrices orgánicas o fibrillas de colágeno,<sup>140</sup> lo que nos dará falsos positivos.

Es ya claramente establecido que estos tintes no tiñen bacterias, sino que mancha la matriz orgánica de la dentina menos mineralizada. Los colorantes no manchan a las bacterias sólo delinean al frente bacteriano, pero la tensión de colágeno mineralizado se asocia con menos matriz orgánica desmineralizada.<sup>141</sup>

### 3.6 Manipulación

Se recomienda cuidadosamente depositar algunas gotas de la solución sobre los hisopos especialmente preparados.

1. Colocar el hisopo con el indicador que contiene la solución sobre la superficie del diente que se va a tratar. Esperar entre 8 a 15 segundos.
2. Lavar con flujo continuo de agua.
3. Retirar el tejido infectado externo con el instrumento apropiado o un excavador, si lo considera necesario repetir la operación del paso 2 hasta el 4 hasta que la caries o el tejido infectado esté totalmente eliminado o retirado.
4. Proceder a restaurar las cavidades según lo aconsejado.<sup>142</sup>

<sup>140</sup> Hosoya. Evaluation. Art. Cit., Pág. 140.

<sup>141</sup> McComb. Art. Cit., Pág. 196.

<sup>142</sup> Gómez. Op. Cit., Pág. 199.

---

La dentina muy cariada o necrótica e irreparable se teñirá, mientras que la dentina vital, aunque esté parcialmente desmineralizada no se teñirá. Esto permite al operador saber diferenciar perfectamente entre la dentina que debe ser eliminada y la que puede dejarse en el fondo de la cavidad para que sea remineralizada. El método se puede repetir tantas veces como sea necesario para llegar a la total eliminación de dentina irrecuperable.<sup>143</sup>

### 3.7 Presentación

Las presentaciones las podemos encontrar sólo líquidas, lo único en lo que varían es en el color en que las podemos encontrar ya sea verde, verde oscuro, rojo, azul y azul oscuro.

Se ha demostrado que los colorantes que se dispensan con mayor facilidad en la dentina son los de peso molecular pequeño, porque ésta es más porosa; por lo que los fabricantes realizaron una presentación con partículas más grandes, y así se planteó la hipótesis de que la caries declarada por los colorantes con alto peso molecular de polipropileno-glicol podría evitar el exceso de tinción y el exceso de eliminación de la dentina afectada por caries, por parte del operador.<sup>144</sup>

---

<sup>143</sup> Barrancos. Operatoria Dental Restauraciones. Op. Cit., Pág. 136.

<sup>144</sup> Hosoya. Clinical. Art. Cit., Pág 1042



### 3.8 Ventajas

Se piensa que este método de diagnóstico tiene un bajo índice de falsos positivos con el fin de evitar sobretratamiento.<sup>145</sup>

Como las sustancias detectoras de caries basadas en propenil-glicol reaccionan con el colágeno desnaturalizado de la dentina infectada, su uso en esmalte no estaría indicado para ese fin.<sup>146</sup>

Diversas investigaciones demuestran que el detector de caries no interfiere con los mecanismos tradicionales de adhesión a esmalte y dentina.<sup>147</sup>

Los colorantes para la detección de caries, no aumentan la microfiltración de los materiales adhesivos probados.<sup>148</sup>

Los tintes detectores de caries tienen un papel importante en la educación y la formación de estudiantes universitarios, en la identificación y eliminación de caries.<sup>149</sup>

El uso de detectores de caries o un detergente como la clorhexidina para el grabado ácido de la cavidad, no afecta significativamente a la unión de compuestos al esmalte y dentina.<sup>150</sup>

<sup>145</sup> Mallat Ernest. Detectores de caries. Geodental.com. 2002

<sup>146</sup> Barrancos. Operatoria Dental Integración clínica. Op. Cit., Pág. 325.

<sup>147</sup> Ib. Pág 331.

<sup>148</sup> Piva. Art. Cit., Pág. 244.

<sup>149</sup> Ib. Pág. 247.

<sup>150</sup> El-Housseiny Azza A, Jamjoum Hana. The effect of caries detector dyes and a cavity clean sing agent on composite resin bonding to enamel and dentón. Journal of Clinical Pediatric Dentistry; Volume 25, Number 1

---

Estos tintes son más utilizados cuando en un área sospechosa en la que ya se retiró caries, el operador está tratando de localizar a la caries residual que ya no alcanza a ver.

Se considera como una herramienta de diagnóstico para la detección de caries con la presencia de posibles lesiones cariosas ocultas al diagnosticar debajo de fosas y fisuras.<sup>151</sup>

La cuantificación de la intensidad de la tinción puede dar una medida del tejido gravemente enfermo.<sup>152</sup>

Se utiliza para identificar la dentina desmineralizada, en donde el tinte nos daría una guía clínica para la eliminación de los tejidos descalcificados.<sup>153</sup>

El detector de caries puede ser útil especialmente en pacientes adultos para evitar el problema de la eliminación accidental de la dentina afectada de caries.<sup>154</sup>

### 3.9 Desventajas

Una limitación de las herramientas diagnósticas es que no dan información acerca de la agresividad y la actividad de la lesión.<sup>155</sup>

---

<sup>151</sup> Ian E. Shuman. Quantifiable Caries Detection, Minimally Invasive Tooth Preparation, and Esthetic Restoration. Associate Clinical Editor Profitable Dentist Newsletter. Contemporary Esthetics and Restorative Practice November/December 2000. Pág. 1.

<sup>152</sup> McComb. Art. Cit., Pág. 197.

<sup>153</sup> Ansari. Art. Cit., Pág. 453.

<sup>154</sup> Hosoya. Evaluation. Art. Cit., Pág. 140.

<sup>155</sup> Cárdenas. Op. Cit., Pág. 173.

---

Los detectores de caries no tiñen bacterias, sino que tiñen en realidad la matriz orgánica de la dentina hipocalcificada, por ello la dentina cercana a la pulpa y la situada en las inmediaciones de la unión amelodentinaria, al presentar un mayor contenido orgánico, tienden a ser teñidas en dientes sanos, tanto si son temporales como si son permanentes.

En un trabajo en 1895, se describió que la fuscina provocaba cáncer de próstata en tres de 45 trabajadores en una fábrica alemana productora del compuesto. Desde ese momento, algunos investigadores trataron de producir cáncer experimental con fuscina pero no obtuvieron resultados. Fusayama reformula un detector de caries utilizando un colorante que se emplea en la cocina y que no es carcinogénico. Este colorante es rojo ácido, de peso molecular 580.67. La nueva solución en propenilglicol es de rojo ácido al 1%.<sup>156</sup>

Los detectores de caries por sí solos no son lo más confiables ya que necesitan de otro auxiliar como puede ser visual con explorador, para obtener un diagnóstico más preciso.

Los detectores de caries para llegar a ser un método de diagnóstico idóneo deberían teñir la dentina infectada, pero no es así, por lo que pueden llevar a un sobretratamiento innecesario.

El color probablemente no influye mucho en el total de las lesiones cariosas, ya que la dureza de la dentina también es un factor importante de consideración.

---

<sup>156</sup> Barrancos. Operatoria Dental Integración clínica. Op. Cit., Pág. 327.

### 3.10 Marcas comerciales

	<p>CariesFinder MT G</p> <p>Presentación:</p> <p>Líquido Verde.</p>
---	---

Figura 2. CariesFinder MT G.<sup>157</sup>

	<p>Cari-D-Tect</p> <p>Presentación:</p> <p>El color oscuro de la tintura le permite ser diferenciado del color rojo de la pulpa.</p>
--	--

Figura 3. Cari-D-Tect.<sup>158</sup>

	<p>Caries Detector</p> <p>Presentación:</p> <p>Líquido Color Rojo.</p>
---	--

Figura 4. Caries Detector.<sup>159</sup>

<sup>157</sup> Tomada de: <http://www.danvillematerials.com/downloads/Caries%20Finder%20Green.pdf>

<sup>158</sup> Tomada de: <http://www.grescoproducts.com/browseproducts/Cari-D-Tect.HTML>

<sup>159</sup> Tomada de: <http://www.kuraraydental.com/viewproduct.php?cid=3>

	<p>Snoop Caries Detecting</p> <p>Presentación:</p> <p>Líquido azul oscuro.</p>
---	--

Figura 5. Snoop Caries Detecting.<sup>160</sup>

	<p>Caries Finder Green (Danville)</p> <p>Presentación:</p> <p>Líquido verde.</p>
--	--

Figura 6. Caries Finder Green.<sup>161</sup>

	<p>Caries Finder Red</p> <p>Presentación:</p> <p>Líquido rojo.</p>
---	--

Figura 7. Caries Finder Red.<sup>162</sup>

<sup>160</sup> Tomada de: <http://www.dentalcompare.com/details/4336/Snoop-Caries-Detecting.html>

<sup>161</sup> Tomada de: <http://www.carsondental.com/shop/cat/caries-detector/product-15460.php>

<sup>162</sup> Tomada de: <http://www.carsondental.com/shop/cat/caries-detector/product-15459.php>

	<p>Caries Finder Red</p> <p>Presentación:</p> <p>Líquido rojo y verde.</p>
---	--

Figura 8. Caries Finder Red.<sup>163</sup>

	<p>Caries Detector</p> <p>Presentación:</p> <p>Líquido de color azul.</p>
--	---

Figura 9. Detector de caries ( Caries Detector).<sup>164</sup>

	<p>SEE-IT Caries Detector</p> <p>Presentación:</p> <p>Líquido:</p> <p>Color rojo y azul.</p>
---	--

Figura 10. SEE-IT Caries Detector.<sup>165</sup>

<sup>163</sup> Tomada de: <http://www.carsondental.com/shop/cat/caries-detector/product-14894.php>

<sup>164</sup> Tomada de: <http://www.dentalcompare.com/index.asp>

<sup>165</sup> Tomada de: <http://www.dentalcompare.com/details/7531/SEE-IT-Caries-Detector.html>

	<p>Nishika Caries Check</p> <p>Presentación: Líquido de color rojo.</p>
---	---

Figura 11. Nishika Caries Check.<sup>166</sup>

	<p>Caries Detection Dye</p> <p>Presentación: Líquido color rojo.</p>
--	--

Figura 12. Detection Dye.<sup>167</sup>

	<p>Caries Sable Seek</p> <p>Presentación: Líquido verde oscuro.</p>
---	---

Figura 13. Sable Seek.<sup>168</sup>

<sup>166</sup> Tomada de:  
[http://www.smiledentaljournal.com/index.php?Itemid=119&option=com\\_zoo&view=item&category\\_id=20&item\\_id=113](http://www.smiledentaljournal.com/index.php?Itemid=119&option=com_zoo&view=item&category_id=20&item_id=113)

<sup>167</sup> Tomada de: [http://www.delhidentist.in/tooth\\_whitening\\_bonding.htm](http://www.delhidentist.in/tooth_whitening_bonding.htm)

<sup>168</sup> Tomada de: <http://vamasas.com.mx/tienda/procedimientos/SableSeek.html>

---

### 3.11 Utilización en Odontopediatría

Un detector de caries o tintes similares a veces se utilizan durante la remoción de caries en tejidos, pero el retiro excesivo de dentina o la presencia de bacterias en el resto de dentina han sido reportados. La detección con el tinte no es completamente precisa.

En la primera dentición podemos observar en comparación a los dientes permanentes, que estos últimos tienen una mayor cantidad de esmalte que los temporales por lo que hay un mayor riesgo a caries y más fácil acceso de las bacterias en primera dentición, por lo que se recomienda su uso en caries rampantes o incipientes para una prevención o tratamiento precoz de las lesiones.

Con la detección precoz de las lesiones podemos estimular a la dentina no infectada a su remineralización, ya que al aplicar el detector se diferencian la dentina afectada de la dentina infectada.

Nos ayuda para la detección de fracturas radicales en sentido vertical, para realizar el diagnóstico adecuado y tomar la decisión de tratamiento.

Facilita al estudiante de Odontopediatría a identificar caries en caras oclusales. Se recomienda ir eliminando la caries y cuando se encuentre en una cavidad muy profunda se utilice un detector de color azul, ya que éste dará la diferencia del color de la dentina y la proximidad con la cámara pulpar (en el techo de la cámara se observa de color rosa), y así evitará tratamientos muy invasivos (pulpotomía) y realizará tratamientos más conservadores.



---

En la identificación de coronas mal ajustadas en el margen gingival, con ayuda del explorador y el detector se puede observar un cambio de color dado por la pigmentación del detector y la retención del explorador y proceder a retirar esa corona, para un tratamiento conveniente.

Al realizar restauraciones limitadamente invasivas, ya que al eliminar el tejido dental afectado se puede llegar a retirar más tejido dental sano y esto ocasionaría sobre tratamientos.

---

## CONCLUSIONES

La mayoría de los medios para la detección de caries tienen un costo elevado, por lo que se recomienda el uso conjunto de detectores de caries con inspección visual para un mejor diagnóstico y plan de tratamiento.

Los métodos auxiliares de diagnóstico son importantes en el examen clínico para la detección de lesiones iniciales de caries, debido a la dificultad que representa para el operador el diagnóstico por observación visual simple de este tipo de lesión.

El uso de los detectores de caries es limitado, porque no darán certeza de si existen bacterias en la cavidad, únicamente pigmentan tejido afectado e infectado en donde se encuentra el colágeno degenerado por la presencia de ácidos de las bacterias.

Cuando se utiliza este tipo de tinciones sin una comprensión clara de sus limitaciones, puede traer como resultado, la eliminación excesiva de la estructura dental sana y el aumento de la probabilidad de exposiciones pulpares por la penetración del colorante. Como odontólogos debemos tratar de preservar en la medida que sea posible, la estructura dental y no removerla innecesariamente para restaurar de una forma correcta la función de los órganos dentarios.

Se requiere del análisis de más investigaciones realizadas sobre dentición temporal, para de esta forma, entender de manera precisa sus utilidades en el área de Odontopediatría.



---

## BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo Ana María, Medina Juan C. Evaluación de los métodos de diagnóstico utilizados en la detección de caries dental por odontólogos venezolanos. Acta odontológica venezolana. Volumen 44 No 2 /2006
- Amaiz Alejandro. Métodos de diagnóstico de caries dental. Dental World. 1996-2010
- \_\_\_\_\_ Monografía sobre recubrimiento pulpar. Journal of American Dental Association. Julio 2000 Vol. 137 No. 7
- Ansari G, Beeley J. A, Reid J. S. & Foye R. H. Caries detector dyes—an in vitro assessment of some new compounds. Journal of Oral Rehabilitation 1999 26; 453–458
- Barbería Leache Elena, Boj Quesada Juan Ramón, Catalá Pizarro Monserrat, García Ballesta Carlos, Mendoza Mendoza Asunción. Odontopediatría. 2ª ed. Barcelona, España. Editorial Masson. 2001. Pp 90-192
- Barrancos Money, Julio. Operatoria Dental Restauraciones. Buenos Aires, Argentina. Editorial Médica Panamericana. 1988. Pp. 130-156
- Barrancos Money, Julio; Barrancos, Patricio. Operatoria Dental Integración Clínica. 4ª ed. Buenos Aires, Argentina. Editorial Médica Panamericana. 2006. Pp. 298-370
- Bezerra da Silva, Lea Assed. Tratado de Odontopediatría. Tomo 1, México: Editorial AMOLCA. 2008 Pp 269-287
- Cárdenas Darío. Fundamentos de la Estomatología, Odontología Pediátrica. 4ª ed. Medellín Colombia. Editorial Corporación por Investigaciones Biológicas. 2009. Pp. 131-179
- Capote Liset, Cuevas Greisy, Triana Katy. Caries Incipiente. Diagnóstico y Tratamiento. Revista 16 de septiembre, 2007; 230: 1-8



- Ceballos García L. Adhesión a dentina afectada por caries y dentina esclerótica. *Av. Odontoestomatol* 2004; 20-2: 71-78
- Cedillo Valencia José. Tecnología en el diagnóstico de caries, Vol. LXIV, No. 5 Septiembre-Octubre 2007, 211-214
- Diccionario Tecnológico (Español-Inglés, Inglés-Español) Barcelona, Editorial, OMEGA. Pp. 524
- Domínguez FV, en Cabrini RL. Anatomía, Patología Bucal, Buenos Aires. Ed. Mundi. 1980. Pp. 68.
- El-Housseiny Azza A, Jamjoum Hana. The effect of caries detector dyes and a cavity clean sing agent on composite resin bonding to enamel and dentón. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*; Volume 25, Number 1
- Gómez Herrera, Benjamín. Examen Clínico Integral en Estomatopediatría Metodológica. Colombia. Editorial AMOLCA. 2003. Pp. 199
- Guedes-Pinto, Antonio Carlos. Rehabilitación bucal en Odontopediatría Atención Integral. México. Editorial AMOLCA. 2003. Pp. 33-43
- Harris, Norman O; García-Godoy, Franklin. Odontología preventiva primaria, 5ª ed. México: Editorial El Manual Moderno, 2001 Pp. 235-252
- Henostroza Haro Gilberto. Caries dental. Principios y procedimientos para el diagnóstico. Perú. Universidad Peruana Cayetano Herendia 2007
- Hosoya Y, Taguchi T, Arita S, Tay FR. Clínicl evaluation of polypropylene glycol-based caries detecting dyes for primary and permanent carious dentin. *J Dent. Epub* 2008 Oct 19. 36(12):1041-7.
- \_\_\_\_\_ Evaluation of a new caries detecting dye for primary and permanent carious dentin. *Journal of Dentistry* 35 (2007) 137 – 143
- Ian E. Shuman. Quantifiable Caries Detection, Minimally Invasive Tooth Preparation, and Esthetic Restoration. Associate Clinical Editor Profitable Dentist Newsletter. Contemporary Esthetics and Restorative Practice November/December 2000



- Iwami Y, Hayashi N, Takeshige F, Ebisu S. Relationship between the color of carious dentin with varying lesion activity, and bacterial detection. *Journal of dentistry* 36 (2008) 14 3–151
- Jawetz, Ernest. Melnicck, Joseph, Al delberg, Edward. *Microbiología Médica*. 19ª ed. México. Editorial El Manual Moderno. 1992. Pp. 31
- Junqueira, L.C, Carneiro, José. *Histología Básica*. 4ª ed. Barcelona, España. Editorial Masson. 1996. Pp 1-6
- Kerrer Pablo. *Tratado de Química Orgánica*. 2ª ed. Alemania Ed. Editora Nacional.. 1980. 90-195,673-700
- Koch, Göran; Modeer Thomas; Poulsen, Sven; Rasmussen, Per. *Odontopediatría Enfoque clínico*. Buenos Aires, Argentina, Editorial Médica Panamericana, 1994. Pp. 72-85
- Latana, Julio Eduardo. *Atlas de Operatoria Dental*. Buenos Aires. Editorial Alfaomega, Grupo Editor Argentina. 2008. Pp. 3-17
- Leeson Roland, Lesson Thomas, Paparo Anthony A. *Histología*. 5a ed. México, D.F. Editorial Interamericana S.A. de C.V. 1987. Pp 12,13
- Mallan Ernest. *Detectores de caries*. Geodental.com. 2002
- McComb Dorothy. *Caries-Detector Dyes — How Accurate and Useful Are They?*. *J Can Dent Assoc* 2000; 66 No 4
- Monterde María E. Delgado Coronel, J. Martín Isidro, Maura E. *Desmineralización-remineralización del esmalte dental*. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*. Noviembre-Diciembre 2002 Vol. LIX, No. 6 Pp 220-222
- Paulsen Douglas. *Histología Básica*. México. Editorial El Manual Moderno. 1991. Pág 8
- Piva Evandro, Meinhardt Luciene, Demarco Flavio F, Powers John M. *Dyes for caries detection: influence on composite and compomer microleakage*. *Clinical Oral Investigations*, 2002 Volume 6, Number 4, 244-248.



- Ross Michael H, Romrell Lynn J, Kaye Gordon I. Histología. Texto y atlas a color. 3ª ed. Montevideo, Uruguay. Editorial Médica Panamericana. 1997 Pp. 1-11
- Rubio E, Cueto M, Suárez R.M, Frieyro J. Técnicas de diagnóstico de la caries dental, Descripción, indicaciones y valoración de su rendimiento. Bol Pediatr. 2006; 46: 23-31
- Smales Rj y Fang DTS. In vitro effectiveness of hand excavation of caries with the ART technique, Atraumatic restorative treatment. Caries Res 1999;33:437-440.
- Unlu N, Banu R, Sener S, Kucukyilmaz E, Riza A. An In Vitro Comparison of Different Diagnostic Methods in Detection of Residual Dentinal Caries. International Journal of Dentistry, Volume 2010, 1-8
- Uribe Echevarría, Jorge. Odontopediatría Dental-Ciencia y Práctica. Madrid, Editorial Ediciones Avances Médico-Dentales, S. L. 1990. Pp15-41
- Vargas M. A. Swift E. J. Dentin Bonding: Effects of Hemostatic Agents and Caries Detectors. Journal Compilation 2009 Volume 21 , Number 2: 75-76
- Vitoria Isidro, de Barutell Alfonso. Promoción de la salud bucodental.  
<http://www.aepap.org/previnfad/Dental.htm>  
<http://vamas.com.mx/tienda/procedimientos/SableSeek.html>  
<http://www.carsondental.com/shop/cat/caries-detector/product-14894.php>  
<http://www.carsondental.com/shop/cat/caries-detector/product-15459.php>  
<http://www.carsondental.com/shop/cat/caries-detector/product-15460.php>  
<http://www.danvillematerials.com/downloads/Caries%20Finder%20Green.pdf>  
[http://www.delhidentist.in/tooth\\_whitening\\_bonding.htm](http://www.delhidentist.in/tooth_whitening_bonding.htm)  
<http://www.dentalcompare.com/details/4336/Snoop-Caries-Detecting.html>  
<http://www.dentalcompare.com/details/7531/SEE-IT-Caries-Detector.html>  
<http://www.dentalcompare.com/index.asp>  
<http://www.grescoproducts.com/browseproducts/Cari-D-Tect.HTML>



---

<http://www.kuraraydental.com/viewproduct.php?cid=3>

[http://www.smiledentaljournal.com/index.php?Itemid=119&option=com\\_zoo&view=item&category\\_id=20&item\\_id=113](http://www.smiledentaljournal.com/index.php?Itemid=119&option=com_zoo&view=item&category_id=20&item_id=113)

<http://www.toothiq.com/dental-glossary/dental-definition-caries-detection-dye.html>