



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



## **FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

DETECCIÓN DE CARIES EN DIENTES PRIMARIOS:  
COMPARACIÓN ENTRE LOS MÉTODOS  
CONVENCIONALES Y DIAGNODENT®.

**TESINA**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**CIRUJANA DENTISTA**

P R E S E N T A:

VERÓNICA JAZMÍN PÉREZ BARRAGÁN

TUTOR: ESP. ALEJANDRO HINOJOSA AGUIRRE



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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

A mis padres: Ma. Del Rosario Barragán Rodríguez y Francisco Miguel Pérez Ramírez, por haberme brindado la oportunidad de estudiar. Por estar siempre a mi lado y apoyarme en todas y cada una de mis decisiones sin importar que no siempre sean las correctas. Porque con su ejemplo me han enseñado a luchar, a salir adelante y a nunca darme por vencida. Gracias por creer en mí, por escucharme, por aconsejarme, por regañarme cuando ha sido necesario. Gracias por haberme dado la vida, ustedes son mi fuerza para vivir. LOS AMO

A mi hermano Luis Miguel Pérez Barragán, se que aunque pareces ausente y distante conmigo siempre estás ahí. Una mirada tuya dice más que mil palabras y agradezco que siempre te pongas de mi lado y me apoyes, que me cuides y sobre todo que día a día me enseñes cómo ser un buen hijo, hermano, estudiante, etc. Te admiro, te quiero, eres mi ejemplo a seguir.

A mi familia que desde el principio de este camino ha estado conmigo, siempre me han apoyado en muchos aspectos, me aconsejan y me escuchan. Gracias sin ustedes no lo habría logrado.

A mi tutor Alejandro Hinojosa Aguirre por su tiempo y sus consejos. A mis maestros, por brindarnos una parte de ellos y a los pacientes por creer en nosotros.

Gracias a mis amigos, que más que amigos, después de 5 años, ya son parte de mi familia y de mi vida. Ahora los puedo llamar hermanos. Gracias Liliana Borrego por cada sonrisa, lágrima, triunfo, derrota, por cada momento que hemos pasado juntas, aún cuando parece que no hay solución, juntas siempre encontramos un nuevo camino. Victor Soto: 'Chimi' te agradezco que siempre seas sincero conmigo, que me abras los ojos cuando la estoy regando, y que siempre me escuches, gracias por toda la confianza: como tú no hay nadie más. Gracias a Verónica Garzón, 'Verisho' por haberme dejado ser parte de su vida, porque juntas hemos pasado cosas inimaginables y después de 5 años, primi, seguimos juntas, gracias por ser una de mis mejores amigas. Angeles Zárate: amiga que te puedo decir! Gracias por contagiarme con

tu optimismo, con tu alegría, con esas ganas que tienes de vivir y siempre salir adelante.

A Giselle, Miriam, Mara y Gabriela Alonso porque aunque estemos lejos hay un lazo terriblemente grande que nos une y espero nunca se pierda, gracias por sus consejos y por darle esa chispa a mi vida. Qué más quisiera yo que agradecer a cada una de las personas que han sido parte de mi vida, pero el espacio no alcanzaría. Gracias a Oscar, Danovan, Ricardo por ser tan buenos amigos. A Andrés, Fernando, Carlitos, Diana, chico Abraham, Luca, Hugo, Gaby Pérez, Akemi, Héctor, Botas, Ileana, Emmanuel, Selene, Karen, Jonathan, Ricardo, Renato; porque haber sido parte de esta experiencia.

Por último me gustaría agradecer a Mario Villaseñor por cambiar mi vida. Me enseñaste a creer en mí, aún cuando nadie lo hacía. Siempre estuviste ahí... las palabras no alcanzan para agradecerlo. Probablemente seas el responsable de que hoy esté terminando este ciclo, sin ti no lo habría logrado. Gracias por hacerme la persona que soy. TAM.

# ÍNDICE

<b>1.- INTRODUCCIÓN</b>	
<b>2.- ANTECEDENTES</b>	3
<b>3.- CARIES DENTAL</b>	7
3.1 Definición	7
3.1 Etiología	7
3.3 Factores de riesgo	9
3.4 Mecanismos de acción	10
3.5 Clasificación	14
3.6 Incidencia	18
3.7 Caries oclusal	18
3.8 Mancha blanca (caries incipiente)	20
<b>4.- MÉTODOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE CARIES DENTAL</b>	21
4.1 Métodos convencionales	22
4.1.1 Inspección visual	24
4.1.2 Exploración táctil	27
4.1.3 Examen Radiográfico	29
4.1.4 Transiluminación	33
4.1.4.1 Transiluminación con fibra óptica (FOTI)	34
4.1.4.2 Método digital de transiluminación con fibra óptica (DIFOTI)	35

4.2 Métodos de fluorescencia láser	36
4.2.1 DIAGNOdent®	37
4.2.1.1 Funcionamiento	37
4.2.1.2 Características	39
4.2.1.3 Ventajas	42
4.2.1.4 Desventajas	43
4.2.1.5 Uso	43
4.2.2 Fluorescencia láser cuantificada (QLF)	45
4.3 Otros métodos	47
4.3.1 Método de Conductividad eléctrica	47
4.3.2 Método de reflexión lumínica	49
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>50</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>52</b>

## **1.- INTRODUCCIÓN**

La caries dental es una enfermedad infecciosa caracterizada por la desmineralización que provoca en los tejidos duros del diente (esmalte, dentina y cemento), y junto con el resfriado común, es una de las patologías más prevalentes en la especie humana. La etiología de la caries dental se debe a tres agentes: huésped, microorganismos y dieta, que cuando interactúan entre sí, junto con un cuarto factor que es el tiempo, crean el medio necesario para que se produzca caries. El diagnóstico de este trastorno durante la fase inicial de desmineralización del diente permite la instauración precoz de medidas preventivas y terapéuticas que, en muchas ocasiones, pueden conseguir que el proceso carioso revierta antes de que estén presentes las lesiones macroscópicas.

Una concentración óptima de fluoruro, junto con buenos hábitos de higiene y dieta, son suficientes para detener el progreso de las lesiones cariosas e inclusive permite actuar remineralizando éstas lesiones en etapas tempranas. La odontología moderna está basada en la prevención más que en la invasión del tejido dental para la eliminación de caries. Esto es posible sólo con la detección temprana de caries y las respectivas medidas de prevención.

Hoy en día existen herramientas que facilitan el diagnóstico temprano de caries, estos nuevos aditamentos están basados en la fluorescencia y junto con los métodos tradicionales de diagnóstico, como la radiografía y la inspección clínica, permiten obtener un diagnóstico más exacto de caries oclusal e interproximal en los molares permanentes primarios.

En el presente trabajo se realiza una revisión literaria sobre el diagnóstico de la caries dental, prestando atención a las distintas técnicas disponibles, tanto a las más habitualmente usadas en la práctica clínica (exploración clínica, exploración radiológica, dispositivo DIAGNOdent®),

como a otros métodos de utilización menos frecuentes, pero que también pueden contribuir a su detección (transiluminación, detección electrónica, análisis de fluorescencia inducida por luz, etc.). Estas técnicas nos permiten descubrir de forma precoz las zonas desmineralizadas en dientes antes de que se presenten las lesiones macroscópicas, siendo así posible instaurar medidas preventivas que consigan revertir el proceso carioso.

Tradicionalmente el modelo de atención dental ha girado alrededor de técnicas restaurativas que destruyen el tejido dentario en el diseño de la cavidad aún cuando la lesión fuese pequeña, esta destrucción se basaba en la filosofía 'extensión por prevención', lo que se ha traducido en una atención dental de mediana calidad si se tiene en cuenta, que debido a la limitación que técnicas diagnósticas como la percusión, la observación clínica, la tinción y en ocasiones, los mismos rayos X, se ha pasado por alto el diagnóstico de caries interproximal, así como en la profundidad de las fisuras.

En la actualidad, el modelo odontológico tiene características de invasión mínima debido a la utilización de tecnología de punta, que requiere una intervención con un mínimo de destrucción, como en el caso de la terapia fotodinámica, y el DIAGNOdent®, que permite determinar la presencia de desmineralización y fluorescencia de caries dental dada por la población microbiana en estas lesiones.

## 2.- ANTECEDENTES

La historia de la caries discurre paralelamente a muchos cambios ocurridos con el tiempo en la práctica de la odontología. Así estudios antropológicos han confirmado la escasez relativa de casos de caries antes del inicio de este milenio, cuando aún no se disponía de azúcares simples y la odontología era prácticamente inexistente.<sup>1</sup>

En sus inicios se creía que las caries eran provocadas por gusanos en el valle del Eufrates, mientras que los Griegos pensaban que era una alteración en el balance de los fluidos como la sangre, la flema, la bilis negra y la bilis amarilla.<sup>2</sup>

En unas de las tablillas de la Biblioteca Real de Babilonia (Mesopotamia 5000 y 3000 a.C.) aparece por primera vez una teoría acerca del origen de la caries dental, la cual responsabiliza a los “gusanos dentales” de la descomposición de los dientes.<sup>3</sup> (Figura 1)



Figura 1-Talla del siglo XIX que representa el tormento que infligen los gusanos dentípagos.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Acuña Cepeda Manuel. La caries en el siglo XXI. <http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/244449.su-salud-bucal-la-caries-en-el-siglo-xxi.html>. 2006

<sup>2</sup> <http://odontochile.cl/archivos/tercero/cariologia/cariologia1.doc>

<sup>3</sup> Higashida Bertha. Odontología preventiva. 1a ed. México: MacGraw-Hill Interamericana, 2000. p.118

<sup>4</sup> Henostraza Haro Gilberto. Caries dental. Principios y procedimientos para el diagnóstico. 1era ed. Perú. Universidad Peruana Cayetano Heredia, 2007. p:18

Durante los 500 años siguientes, la incidencia de la caries fue aumentando a medida que se introdujeron los azúcares en la dieta. Desde los tiempos de Babilonia hasta el siglo XVIII, la caries se atribuyó a gusanos que habitaban en la pulpa de los dientes para “poder chupar la sangre y roer el hueso”. Según Galeno, la caries se debía a las condiciones anormales de los humores del cuerpo que alteraban la estructura interna de los dientes.

En 1778, Hunter señaló como causa de la caries a la inflamación de la pulpa del diente por el consumo excesivo o inadecuado de alimentos. Después Parry, en 1819, advirtió el inicio de la enfermedad en los sitios del esmalte donde había retención de alimentos. Más tarde Robertson, en 1835, sugirió que los restos de alimentos adheridos a los dientes se fermentaban, y luego Magitot (1867) demostró que la fermentación de los azúcares disolvía las estructuras dentales. Erdl (1843), Ficinus (1847) y Leber y Rottenstein (1867) fueron los primeros en relacionar a los microorganismos con la formación de ácidos, aunque Underwood y Miller formularon su teoría en 1881.<sup>5</sup>

A inicio del siglo XIX, dos grandes personajes establecieron los conceptos modernos sobre la caries dental. El primero fue Miller, en 1890, quien sugirió en su trabajo titulado "Los microorganismos de la boca humana", donde explicaba que las bacterias serían responsables de la aparición de la caries y uniendo las dos teorías anteriores formuló la teoría Químico-Parasitaria, que sugería que las bacterias provocan un ácido que producía la disolución del esmalte dentario.<sup>6</sup>

Por su parte, Black, describió de forma precisa que "...el inicio de la caries dental ocurre en los puntos en los que se favorece el alojamiento o

---

<sup>5</sup> Higashida. Op. Cit., p.118

<sup>6</sup> Nishiyama. Machado de Almeida C, Geller Palti D, Francisconi Silveria PA. Caries oclusal incipiente: Un nuevo enfoque. Rev Estomatol Herediana 2006; 16(2): 126

agregación de microorganismos, los cuales no podrán estar sujetos a la remoción mecánica frecuente para prevenir su crecimiento continuo y acentuado." Además, Black fue el primero en describir el "biofilm" bacteriano, usando el término "placas gelatinosas".<sup>7</sup>

En experiencias de laboratorio se consiguió producir in vitro caries en dientes humanos extraídos alcanzando importantes hallazgos. Se identificaron los principales microorganismos o bacterias que originan la caries, entre ellas: *Streptococcus mutans*, aislándolo de lesiones cariosas activas. A través de experimentos de laboratorio en perros, en 1950, Kite comprobó que la presencia de carbohidratos es primordial para el desarrollo de la caries. Keyes, en 1960, comprobó por medio de estudios en ratones que la caries es una enfermedad transmisible.

Antiguamente la presencia de caries en un diente se consideraba un signo de gangrena y el único tratamiento disponible era la extracción de la pieza enferma, durante el siglo XIX se introdujeron ya las técnicas de eliminación de la caries y de restauración.<sup>8</sup>

A partir de estos fundamentos, el concepto de la caries como enfermedad ha evolucionado y, al mismo tiempo, han ocurrido cambios en su prevalencia, así como en los métodos de diagnóstico y tratamiento, pudiéndose observar, principalmente en los últimos años, la valorización de una filosofía más preventiva y conservadora.<sup>9</sup>

De estos estudios se obtuvieron tres resultados principales que produjeron un enorme impacto y modificaron algunos conceptos de la

---

<sup>7</sup> Ib.

<sup>8</sup> Tomado de Acuña. <http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/244449.su-salud-bucal-la-caries-en-el-siglo-xxi.html>. 2006

<sup>9</sup> Nishiyama. Art. cit., p. 126

odontología restauradora y la cariología de entonces. Estos son: el enfoque del papel de la nutrición y de los azúcares en relación a la existencia de caries; la utilización del flúor como método sistémico, responsable de la reducción significativa de la severidad y el número de lesiones cariosas, principalmente en niños; y la técnica de acondicionamiento ácido del esmalte, propuesta por Buonocore<sup>10</sup> en 1955, que sirvió de base para la utilización de materiales restauradores adhesivos y, consecuentemente, el surgimiento de una odontología restauradora más conservadora.<sup>11</sup>

En el pasado la prevención se refería a evitar la formación de caries, el tratamiento consistía en tratar las lesiones ya formadas y colocar restauraciones de acuerdo al grado de caries que ya se había formado en el órgano dentario. Las estrategias empleadas hoy en día en el control y la futura erradicación de caries dental están enfocadas al control de la microflora, el empleo de fluoruros, Pastas MI, xilitol, uso de selladores de foseas y fisuras, y al diagnóstico temprano de caries.

La integración de estos nuevos conceptos ha conducido a la visión actual de la caries dental como enfermedad, que puede ser definida como una entidad multifactorial, crónica, infecciosa, de evolución rápida o lenta, que afecta las superficies lisas y las regiones de fosas y fisuras, pudiendo sus lesiones ser controladas y revertidas en los estadios iniciales.<sup>12</sup>

---

<sup>10</sup> Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion for acrylic filling materials to enamel surfaces. J Dent Res 1955; 34(6):849

<sup>11</sup> Nishiyama. Art. Cit., p. 126

<sup>12</sup> Ib. Pág. 127

### **3.- CARIES DENTAL**

#### **3.1 Definición:**

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

La caries dental es una enfermedad infecciosa, multifactorial, transmisible que se caracteriza por la destrucción y desmineralización de los tejidos duros dentarios, provocada por la acción de los ácidos producidos por los microorganismos que integran la placa dental. Está condicionada tanto en su localización y extensión como en la velocidad de progresión por elementos ya bien conocidos como son la morfología dentaria, localización de las acumulaciones bacterianas, dieta, factor tiempo, etc.<sup>2</sup>

La OMS en su clasificación de enfermedades bucales ubica a la caries dental como una enfermedad de alta frecuencia<sup>3</sup>, y la define como toda cavidad en un órgano dentario cuya existencia pueda diagnosticarse mediante un examen visual y táctil practicado con espejo y sonda fina.<sup>4</sup>

#### **3.2 Etiología:**

La caries se considera una enfermedad multifactorial, en la que interaccionan factores dependientes del huésped, de la dieta y de la placa dental; sólo cuando los tres factores se encuentren juntos y cuando éstos actúen en conjunto por un periodo de tiempo suficiente, se presentará la caries. En 1960, Keyes representó esta interacción mediante un esquema en forma de

---

<sup>1</sup> Henostroza Op. Cit., p. 17

<sup>2</sup> Barbería El. Odontopediatría. 2a ed. Madrid: Masson, 2001. p: 173

<sup>3</sup> Segura-Egea JJ. Sensibilidad y especificidad de los métodos convencionales de la caries oclusal según la evidencia científica disponible. RCOE 2002; 7:491

<sup>4</sup> Higashida. Op cit., p. 118

círculos sobrelapados. En 1978 Newbrun añadió un cuarto factor denominado tiempo.

Los 4 factores se explican a continuación:

- Las características del huésped (hospedero): Se refiere a la susceptibilidad, composición, anatomía y posición del diente, cantidad de saliva, inmunidad, genética del individuo, etc.
- Agente: Son todos los microorganismos cariogénicos (*estreptococo mutans*, *lactobacilos*, *actinomicetes...*) que se encuentran presentes en la cavidad oral.
- Sustrato: Es la frecuencia del consumo de el paciente de una dieta favorecedora, es decir, rica en carbohidratos.
- Junto a ellos se necesita la colaboración de un cuarto factor, el tiempo, que es indispensable para que los otros actúen.<sup>5,6</sup> (Figura 2)



Figura 2- Modelo de Keyes modificado o esquema tetrafactorial de Newburn, 1978 que explica la relación de los cuatro factores necesarios para la presencia de caries.<sup>7</sup>

<sup>5</sup> Rubio Martínez E., Suárez Cueto M., Suárez Feito R.M, Frieyro González J. Técnicas de diagnóstico de la caries dental. Descripción, indicaciones y valoración de su rendimiento. Facultad de Odontología. Universidad de Oviedo. Boletín de pediatría 2006; 46(195): 24

<sup>6</sup> García Barbero J. Patología y terapéutica dental. 1era ed. Madrid: Síntesis, 1997. p:137

<sup>7</sup> Henostroza. Op. Cit., p. 21

Los factores etiológicos de la caries se pueden reunir en 2 grupos: primarios (microorganismos, dieta y huésped) y moduladores (tiempo, edad, salud general, grado de instrucción, nivel socioeconómico, experiencia pasada de caries, grupo epidemiológico). Los factores primarios, constituyen causas necesarias, pero no suficientes, para producir lesiones de caries; por ello, la relación de casualidad no es simple ni lineal, sino que constituye un complejo proceso que involucra adicionalmente una serie de factores adicionales, llamados modulares.<sup>8</sup>

### 3.3 Factores de riesgo

Otros factores que favorecen o aumentan la susceptibilidad de algunos niños al desarrollo de la caries son:

- Desnutrición: Retarda la erupción y altera la composición de los dientes temporales, aumentando la prevalencia de caries. La función de las glándulas salivales es perjudicada por la deficiencia de hierro.
- Complicaciones durante la gestación: Hipocalcemia en el feto, que puede expresarse como disturbios en la formación del esmalte.
- Problemas durante el sueño: Favorecen el desarrollo del comportamiento de alimentación nocturna.
- Enfermedades crónicas: niños con VIH positivo que reciben medicamentos como la Nistatina y Bactrim, para el tratamiento de la candidiasis y neumonías repetitivas o medicaciones que contengan sacarosa en su composición.
- Alteraciones hipoplásicas: Defectos estructurales del esmalte (prevalencia de 13 a 39%) en bebés nacidos a término y de 62% en bebés prematuros o con peso muy bajo al nacer.
- Condiciones socioeconómicas y culturales: Según Vachirarojpisan et al. (2004) cuanto menor es el nivel de educación de los padres, y

---

<sup>8</sup> Henostroza. Op.cit., p.34

cuanto mayor es el índice de caries de las madres y las niñeras, mayor es la severidad de caries en los niños.<sup>9</sup>

### 3.4 Mecanismo de acción de la caries

Los hidratos de carbono ingeridos en la dieta son metabolizados en la cavidad oral por las bacterias. Como resultado de este proceso, se generan ácidos que producen un descenso del pH y causan la disolución del componente inorgánico de los tejidos duros del diente. En la superficie del diente tiene lugar un ciclo continuo de desmineralización y remineralización.<sup>10</sup>

Si en dicha superficie la acidez se sitúa por debajo del pH 5,5 (nivel crítico), se producirá una liberación de iones calcio y fosfato, que serán englobados en la saliva. Pero ya que la saliva es una solución saturada de estos iones, existe la posibilidad de que vuelvan a depositarse en el diente. Si los factores etiológicos son controlados y el pH de la saliva se recupera, toda la lesión que sólo afecte al esmalte podrá remineralizarse y 'cicatrizarse'. Si este equilibrio se rompe a favor de la desmineralización (debido a períodos prolongados de acidez) se acabará formando una cavidad en el diente.<sup>11</sup>

La caries dental puede afectar al esmalte, a la dentina o al cemento, puede localizarse en fosas y fisuras, en las superficies lisas interproximales o libres y en la raíz del diente y manifestarse clínicamente por un cambio en la coloración dental, por la aparición de una cavidad, por dolor espontáneo o ante diversos estímulos, e incluso por halitosis y/o retención de comida entre los dientes.<sup>12</sup>

---

<sup>9</sup> Bezerra da Silva Léa Assed. Tratado de odontopediatría – Tomo 1. 1ra ed. Brasil: Amolca, 2008. p. 361, 362

<sup>10</sup> García. Op cit. p.138

<sup>11</sup> Rubio. Art. Cit., p.24

<sup>12</sup> Ib.

Los dientes temporales, con respecto a los permanentes, tienen un grosor y una calcificación menor del esmalte, esto favorece: el avance rápido de lesiones; la afectación de varios dientes, con frecuencia recién erupcionados; el desarrollo de caries en superficies dentarias, que generalmente son de bajo riesgo como las superficies vestibulares y palatinas de los centrales superiores y también de los caninos y molares superiores e inferiores.

La caries temprana de la infancia es un tipo específico de caries rampante, de aparición súbita, que afecta tempranamente los dientes temporales. Resulta de la ingesta prolongada y frecuente de la leche materna o biberones con leche, jugos y tés, enriquecidos o no con azúcar, miel o chocolate, suministrados durante el día y en las horas nocturnas. Se caracteriza por afectar un gran número de dientes, ser de rápida evolución, ocasionar extensa destrucción coronaria, afectar superficies dentales de bajo riesgo de caries y presentar un patrón de afección dental definido, involucrando los dientes temporales en la secuencia en que erupcionan en la cavidad bucal.<sup>13</sup>

La caries temprana de la infancia afecta a gran parte de la población preescolar en todo el mundo, y fue comunicada por primera vez en 1862 por Jacobi, identificando el uso abusivo del biberón como la causa fundamental del desarrollo de este tipo de caries. En muchos países, no sólo es un problema de salud pública, si no también es un problema social debido a su relación con el ingreso económico y nivel educativo del grupo familiar y puede ser considerada como un problema endémico. De acuerdo con Besten y Berkowitz (2003), aunque la caries afecta a niños de todos los niveles socioeconómicos, su frecuencia es mayor entre los niños de bajo nivel socioeconómico, es extremadamente variable en los diferentes países del mundo, siendo mayor en los países desarrollados variable entre 1 y 2%. Sin

---

<sup>13</sup> Bezerra. Op cit., p. 341.

embargo, en los países en desarrollo, y en algunas regiones menos favorecidas de los países desarrollados, la frecuencia es algunas veces superior al 70%.<sup>14</sup>

Los niños son afectados por la caries de biberón entre 1 y 3 años. El aspecto clínico de los dientes afectados puede variar desde pequeñas zonas de desmineralización hasta la pérdida de toda la estructura coronaria. Los incisivos superiores están entre los primeros dientes a erupcionar siendo los más afectados, debido a que el flujo salival alrededor de ellos es menor.<sup>15</sup>

Con relación a la coloración y consistencia de las lesiones inicialmente se observan áreas de desmineralización blanco opacas que, luego de periodos de 6 meses a 1 año, sufren cavitación afectando a la dentina. Las lesiones dentinarias presentan coloración amarilla, de consistencia blanda, muy dolorosas y con características de caries agudas (activas). Cuando las lesiones permanecen sin tratamiento, pero el paciente adopta una dieta más adecuada o mejora el control del biofilm dental, las lesiones pueden tornarse oscuras y de consistencia endurecida (lesiones crónicas).

La caries del biberón que no diagnosticada de manera precoz, es potencialmente capaz de ocasionar la destrucción completa de los dientes temporales y por lo tanto interfiere con el desarrollo ortodóntico, trae hábitos deletéreos, dificulta la fonación, altera la estética; genera problemas de origen médico, psicológico y económico, genera predisposición para nuevas lesiones cariosas de dientes temporales y permanentes.<sup>16</sup>

Los microorganismos que se adhieren a la superficie dental con mayor potencial cariogénicos se caracterizan por ser cocos Gram positivos considerados como agente etiológico de la caries dental; entre los más importantes se encuentran los del grupo mutans, como son: *Streptococcus*

---

<sup>14</sup> Ib. Pág. 342, 343

<sup>15</sup> Ib. Pág. 344

<sup>16</sup> Ib. Pág. 348

*mutans*, *S. sobrinus*, *S. rattus*, *S. cricetus*, y otros estreptococos como el *S. salivarius*, *S. sanguinis* (Antes sanguis), *S. mitis* y *Lactobacillos*.<sup>17</sup>

Al nacer, la cavidad bucal del bebé está exenta de microorganismos (estéril), siendo contaminada por una amplia variedad de microorganismos en las primeras horas después del parto.<sup>18</sup>

Se ha demostrado que la mayoría de los niños adquieren *S. mutans* por medio de la saliva a través de los padres o los cuidadores antes del primer año de edad. Este porcentaje aumenta con la edad, así como con el número de dientes presentes en la cavidad bucal del niño. Se cree que la edad a la que el niño adquiere *S. mutans* influye en la susceptibilidad a la caries. Cuanto más temprana es la colonización mayor es el riesgo de caries.<sup>19</sup>

El período más crítico para la adquisición inicial de los estreptococos del grupo mutans por los niños, de manera general, ocurre entre 19 y 31 meses de edad, con mediana de 26 meses. Este período es conocido como ventana de infectividad. No obstante, en los niños con caries de biberón esa “ventana” es más precoz, ocurriendo cerca de los 6 -14 meses. Estos significa que el agente etiológico primario de la caries dental fue adquirido en época temprana debido al alto consumo de líquidos dulces.<sup>20</sup>

En niños con baja actividad de caries, los *S. mutans* corresponden a menos del 1% del total de la microbiota cultivable del biofilm dental. No obstante, en niños con caries de biberón, esos microorganismos comprenden hasta el 60% del total de la microbiota.

---

<sup>17</sup> Sánchez L; Acosta E. Estreptococos cariogénicos predominante, niveles de infección de caries en un grupo de escolares. Estudio explorativo. Rev ADM 2007;64(2):46

<sup>18</sup> Bezerra. Op. Cit., p.71

<sup>19</sup> Boj Juan Ramón, Catalá M, García. Ballesta C, Mendoza A. Odontopediatría. 1 ed. Barcelona: Masson, 2004. p. 130

<sup>20</sup> Bezerra. Op cit., p. 359

La caries es una enfermedad muy frecuente en el paciente infantil. El enfoque terapéutico se encamina a controlar los factores de riesgo e instaurar un tratamiento mecánico y médico antes de la aparición de lesiones irreversibles que requerirán un enfoque terapéutico quirúrgico mediante la extirpación de la dentina careada y obturación de la lesión.

### 3.5 Clasificación

Las lesiones de caries se pueden clasificar clínicamente considerando distintos criterios. Sin embargo, para simplificar orgánicamente su registro y vincular su descripción con el tratamiento correspondiente de acuerdo al tipo de lesión, suele acudir al uso de clasificaciones generadas sobre una sistematización, tales como: la de G.V. Black.

#### Por su localización (Clasificación Greene Vardiman Black):

- Clase I: Caries que se encuentran en caras oclusales, foseas y fisuras de premolares y molares, en el cingulo de dientes anteriores o en cualquier anomalía estructural de los dientes. (Figura 3)



Figura 3- Clase I. <sup>21</sup>

- Clase II: Se localizan en caras proximales de molares y premolares. (Figura 4)

---

<sup>21</sup> Henostroza. Op cit., p. 110

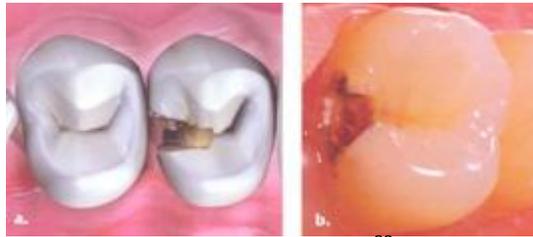


Figura 4- Clase II.<sup>22</sup>

- Clase III: Se encuentran en las caras proximales de dientes anteriores sin abarcar el ángulo incisal. (Figura 5)



Figura 5- Clase III.<sup>23</sup>

- Clase IV: Se encuentra en las caras proximales de todos los dientes anteriores, abarcando el borde incisal. (Figura 6)



Figura 6- Clase IV.<sup>24</sup>

- Clase V: Se localizan en el tercio gingival de dientes anteriores y posteriores, sólo en sus caras linguales y/o bucales. (Figura 7)



Figura 7- Clase V.<sup>25</sup>

<sup>22</sup> Ib.

<sup>23</sup> Ib. pág. 111

<sup>24</sup> Ib.

<sup>25</sup> Ib. Pág. 107

- CLASE VI: Incluye las lesiones localizadas en bordes incisales de anteriores, cúspides de molares, premolares y las áreas de fácil limpieza.\* (Figura 8)



Figura 8- Clase VI. <sup>26</sup>

### Clasificación por tipos de superficies:

- Lesiones de fosetas y fisuras
- Lesiones de superficies lisas (Figura 9)



Figura 9: a) Lesiones de fosetas y fisuras, b) lesiones en superficies lisas <sup>27</sup>

### Clasificación por número de caras afectadas:

- Simples: Afectan sólo una superficie del diente
- Compuestas: Si abarcan 2 superficies
- Complejas: Cuando dañan 3 o más superficies. (Figura 10)

\* Howard y Simon, referido por Mondelli en 1998, propusieron la incorporación de una clase adicional.

<sup>26</sup> Ib. Pág. 111

<sup>27</sup> Ib. Pág. 106



Figura 10: a) Simple, b) Compuesta, c) Compleja.<sup>28</sup>

### Clasificación por el tejido afectado:

1. De primer grado: Afectan sólo al esmalte
2. De segundo grado: Abarcan esmalte y dentina
3. De tercer grado: Esmalte, dentina y pulpa
4. De cuarto grado: Producen necrosis pulpar. (Figura 11)



Figura 11: Esquema de la clasificación de caries según el tejido afectado.<sup>29</sup>

### Clasificación por el grado de evolución:

- Caries activas o agudas: Procesos destructivos, rápidos y de corta evolución con afección pulpar, frecuentes en niños y adolescentes. La dentina es de color amarillo claro.
- Caries Crónicas: De evolución lenta, el esmalte puede adquirir una pigmentación parduzca.<sup>30</sup>

<sup>28</sup> Ib. Pág. 107

<sup>29</sup> Ib. Pág. 109

<sup>30</sup> Ib.

### 3.6 Incidencia

Aunque ha disminuido de forma sustancial en los últimos años<sup>31</sup>, la caries dental es una de las patologías más prevalentes en los países desarrollados, afectando a más de las dos terceras partes de los niños de 12 años de edad.<sup>32</sup> Cada uno de los dientes posee distinto grado de susceptibilidad a la caries, según su morfología, la arcada, la posición, etc.

En la dentición temporal, la mayor frecuencia de caries se encuentra en los primeros y segundos molares, seguidos de los caninos e incisivos superiores. Los incisivos inferiores raramente presentan caries, ya que su relación con la lengua y los circuitos de distribución de la saliva favorece una defensa natural.<sup>33</sup>

Las áreas más afectadas por la caries dental son las superficies oclusales, de las cuales del 50 al 60% están dañadas por la enfermedad.<sup>34</sup> 80% de las caries se desarrollan en la anatomía oclusal.

### 3.7 Caries oclusal

La superficie oclusal presenta mayor susceptibilidad al proceso carioso debido a la morfología compleja que favorece el acumulo del biofilm bacteriano y dificulta la higiene, pues las cerdas del cepillo no alcanzan el fondo de la fisura.<sup>35</sup>

En los dientes temporales, el espesor y la calcificación del esmalte y dentina, es menor. Los dientes temporales en el niño presentan las mismas características oclusales que en el adulto, pero más marcadas, puesto que

---

<sup>31</sup> Segura. Art. Cit., p.450

<sup>32</sup> Rubio. Art. Cit., p.24

<sup>33</sup> Barbería. Op. Cit., p.177

<sup>34</sup> Pinheiro IVA, Medeiros MC, Ferreira MA, Lima KC. Uso de fluorescencia láser (DIAGNOdent) para diagnóstico in vivo de caries oclusales: un análisis sistemático. Journal Minimal Intervention Dental 2008; 1(1):47

<sup>35</sup> Bezerra. Op. Cit., p.278

no ha ocurrido ningún tipo de abrasión. Los dientes temporales y permanentes durante el periodo de erupción, y hasta que alcanzan el nivel oclusal, no son utilizados activamente para la masticación. Por ello, las acumulaciones de placa dental no son eliminadas por el roce con los alimentos ni con los procesos de autolimpieza de la boca.

El período de erupción es una fase crítica para la formación de la caries dental. En esta etapa ocurren innumerables procesos microscópicos de disolución y reposición de minerales en la interfase esmalte-biofilm. Los dientes recién erupcionados presentan un esmalte parcialmente mineralizado, ya que todavía no han pasado por la llamada maduración posteruptiva, y por lo tanto, son más susceptibles a desmineralizaciones.<sup>36</sup>

Por las características anatómicas de la superficie, el diagnóstico de la lesión de caries oclusal puede o no ser problemático debido a la anatomía que dificulta la detección de lesiones incipientes presentes en la región de las fisuras, aunado al efecto causado por el aumento en el uso de fluoruros, propiciando la formación y manutención de una superficie relativamente bien mineralizada en la zona del esmalte, bajo la cual la pérdida de mineral puede progresar de manera gradual resultando en lesiones que pueden afectar la dentina sin daño macroscópico visible de la superficie del esmalte. El término “caries oculta” fue utilizado para describir estas lesiones.<sup>37</sup>

La velocidad de progresión de la caries en el niño, es generalmente más rápida que en el adulto, debido a que los niños consumen un elevado número de alimentos azucarados, a los surcos muy pronunciados, la alimentación excesivamente blanda e higiene insuficiente.<sup>38</sup>

---

<sup>36</sup> Rubio. Art Cit., p.127

<sup>37</sup> Bezerra. Op cit., p.278,279

<sup>38</sup> Barbería. Op. Cit., p.176

### 3.8 Manchas blancas (caries incipiente)

Inicialmente, la caries puede verse como una zona opaca blanquecina, pero con la superficie íntegra. Son las llamadas manchas blancas, que corresponden a un proceso de desmineralización sin cavitación macroscópica y es el primer signo visible de caries.<sup>39</sup>

Las manchas blancas, generalmente presentan forma oval, límites definidos, aspecto opaco y frecuentemente están asociadas al biofilm. La superficie es más rugosa que el esmalte sano, tiene color tiza o giz (aunque pigmentado algunas veces) y se produce como consecuencia de cambios bioquímicos que ocurren entre el biofilm dental y el esmalte. La mancha blanca cambia hacia una coloración amarillenta, amarillo parduzca y pardo negruzca a medida que la lesión progresa.<sup>40</sup>

En el estado inicial o cuando la cavitación de ha iniciado, las manchas blancas presentan tras el secado un aspecto blanquecino y opaco. La exploración con las sonda muestra una superficie rugosa y áspera. Esto es por que cuando el esmalte se desmineraliza, tras el secado del diente, se vuelve poroso; estos poros contienen agua y si se seca, el agua en estos poros es reemplazada por aire, lo que hace que las lesiones se vuelvan más evidentes.<sup>41</sup> Cuando se hidrata el cuerpo poroso de una lesión incipiente, la lesión no se detecta clínicamente porque el área porosa sigue siendo traslúcida.<sup>42</sup>

Las lesiones blancas con superficie rugosa indican que la lesión es activa. Desafortunadamente las lesiones activas de caries no son las únicas causas de las lesiones blanquecinas en un órgano dentario. Se debe tener

---

<sup>39</sup> Welbury Richard, Duggai Monty, Hosey M.T. Paediatric Dentistry. 3a ed. USA: Oxford, 2005. p.114

<sup>40</sup> Henostroza. Op. Cit., p.38

<sup>41</sup> Welbury, Op. Cit., 114

<sup>42</sup> Sturdevant Clifford M., Roberson Theodore M, Heyman Hharald O. Arte y ciencia de la odontología conservadora. 5a ed. Madrid: Mosby, 2007. p.93

cuidado de no confundir dichas manchas blancas con defectos del desarrollo del esmalte, ya que pueden presentarse también por hipoplasia, fluorosis, alteraciones del desarrollo de algún diente (amelogénesis y dentinogénesis imperfecta), entre otras causas; pero a la exploración de éstas, se aprecia que tras el secado, el brillo permanece y la sonda resbala normalmente.<sup>43</sup>

Las lesiones incipientes pueden revertirse por remineralización, normalizando el esmalte. Cuando el flúor es parte del proceso de remineralización, no sólo se establece la solidez del esmalte, sino que también aumenta la resistencia frente a nuevos ataques de caries.<sup>44</sup>

Lo ideal es identificar las lesiones cuando aún están en el estadio de mancha blanca; es decir, sin cavitación. Es preciso tener especial cuidado con ciertas áreas, tales como las caras linguales de los molares inferiores y las caras vestibulares de los molares superiores, ya que a menudo éstas suelen visualizarse mediante visión indirecta.

---

<sup>43</sup> Barbería. Op. Cit., p. 177

<sup>44</sup> Sturdevant. Op. cit., p. 93

#### **4.- MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO DE CARIES DENTAL**

El manejo racional de toda enfermedad se basa esencialmente en el diagnóstico, vocablo cuya raíz etimológica proviene del griego “Diagnóstikos”; que en su aceptación más simple, significa: “distinguir entre lo normal y lo anormal”. Sin embargo, en realidad el diagnóstico constituye todo un proceso que requiere cumplirse de manera escrupulosa para alcanzar dos objetivos muy concretos:

- 1.- Identificación de la enfermedad
- 2.- Reconocimiento de sus agentes etiológicos.

El diagnóstico dental casi siempre demanda recursos más calificados, tanto humanos como materiales. Esto es particularmente evidente en el caso de la caries dental, cuyo diagnóstico en sus etapas terminales, al contrario de lo que sucede en sus estadios incipientes, ni siquiera requiere estudios o conocimientos elementales.<sup>1</sup>

Cuando se indica en la práctica clínica la realización de un estudio diagnóstico, además de la disponibilidad y la adecuación a cada paciente en concreto, se ha de tener en cuenta el rendimiento que ofrece la técnica utilizada. Entre otros, los parámetros que nos sirven para valorar dicho rendimiento son la sensibilidad y la especificidad.

La sensibilidad de la prueba diagnóstica se define como la probabilidad de que el resultado de la prueba sea positivo en una persona afectada por la enfermedad, es decir: “identifica a los verdaderos enfermos”. La especificidad de la prueba diagnóstica se define como la probabilidad de que el resultado de la prueba sea negativo en un persona sana, que no padece la enfermedad, por lo tanto, representa la fracción de “verdaderos sanos”.<sup>2</sup>

#### **4.1 Métodos convencionales**

Hace algunas décadas, el diagnóstico y el tratamiento de la caries era diferente, principalmente merced de los siguientes aspectos: la magnitud epidémica de la caries en la población no admitía duda, la progresión de la caries era rápida, la detección de las lesiones generalmente se realizaba con ayuda de una sonda o explorador y las opciones de tratamiento eran principalmente de naturaleza técnica: la mayoría de las veces limitada a extracciones y restauraciones de amalgama.

---

<sup>1</sup> Henostroza. Op. Cit., p.15

<sup>2</sup> Rubio. Art. Cit., p.29

La caries se manifiesta de diferentes maneras, las lesiones cavitadas francas no constituyen ningún problema para el diagnóstico, mientras que las lesiones incipientes son más difíciles de identificar<sup>3</sup>, pero actualmente las técnicas no invasivas basadas en la detección y cuantificación de desmineralización han tenido tanto éxito que han comenzado a aplicarse nuevas técnicas diagnósticas que permiten practicar en cada paciente múltiples estudios que incrementan la posibilidad de detectar esta enfermedad desde etapas tempranas.

La caries se presenta en las superficies oclusales, proximales y vestibulares o linguales de los dientes. En las superficies lisas, por lo general las lesiones se desarrollan cerca del margen gingival y a menudo se encuentran cubiertas de placa. Aquellas que se desarrollan en fisuras y en superficies proximales son más difíciles de detectar y por lo general, el diagnóstico involucra métodos indirectos. Se han desarrollado pruebas diagnósticas para maximizar la precisión de la detección de caries en cada superficie. Una lesión de punto blanco se puede observar cuando el esmalte ha sido lavado y secado. A menudo la zona se encuentra cubierta de placa. En las superficies ocultas al examen visual, la técnica de diagnóstico de uso más común es la radiografía.<sup>4</sup>

El diagnóstico de lesiones oclusales incipientes todavía es considerado problemático, debido a la compleja anatomía de las fosas y fisuras, asociada a la manifestación tardía de las cavidades y la frecuencia creciente de lesiones paralizadas, que obedecen a una modificación del patrón del desarrollo de la lesión.

El diagnóstico oclusal también se ve dificultado por el uso indiscriminado de flúor y por la aparición de la denominada “lesión oculta”, debida al aumento de la capacidad de remineralización del esmalte que

---

<sup>3</sup> Boj. Op. Cit., p.128

<sup>4</sup> Ireland. Op. Cit., p.95

permite el desarrollo de una lesión en el fondo de la fisura que puede llegar hasta dentina, manteniéndose intacta la superficie adamantina. Además cabe la posibilidad de que haya un sellado biológico, con una masa amorfa de material orgánico, con pocas bacterias, y una mineralización progresiva que también puede enmascarar el diagnóstico.<sup>5</sup>

El diagnóstico se basa en el uso de una o más de cuatro técnicas consideradas básicas:

- Examen visual
- Examen táctil con sonda
- Examen radiográfico
- Transiluminación<sup>6</sup>

El equipo básico para un buen diagnóstico consiste en:

- Iluminación adecuada
- Aire a presión para secar
- Espejo bucal
- Sonda (explorador) de punta redondeada

#### **4.1.1 Inspección visual:**

El examen visual es el método más antiguo y el más usado. Aunque se puede pasar por alto el diagnóstico de caries si no se realiza de forma adecuada, es decir, en un órgano dentario limpio (profilaxis previa), con un campo seco y bien iluminado. Mediante visión directa y reflejando luz a través de la superficie oclusal del diente se puede diagnosticar que la superficie oclusal está enferma y si hay un aspecto calcáreo, un reblandecimiento, o cavitación evidente de la estructura dental. Se deben

---

<sup>5</sup> Nishiyama. Art. Cit., p.128

<sup>6</sup> Boj. Op. Cit., p.131

observar los cambios visuales en la coloración del esmalte (pérdida de transparencia, manchas blancas, pigmentaciones pardas, amarillentas, etc)<sup>7</sup>

Para lograr su eficacia se recomienda la ayuda complementaria de instrumentos de amplificación visual. La cibernética ha permitido incorporar como medio de inspección visual, las cámaras digitales diseñadas para uso intraoral. Muchas de ellas son capaces de registrar imágenes, lo que permite la monitorización del progreso de las lesiones, además de su rol en la motivación y educación del paciente, sobre todo cuando se trata de pacientes infantiles ya que son de gran utilidad para explicar a los padres el padecimiento de sus hijos.

Las cámaras intraorales son, en pocas palabras, minicámaras digitales, diseñadas especialmente con fines odontológicos. Mediante estos dispositivos se pueden capturar imágenes de excelente calidad tanto dentro como fuera de la cavidad bucal (Figura 12). Según Barrancos, estas minicámaras permiten mostrar la anatomía dentaria y sus patologías a través de macrofotografías ampliadas decenas de veces. Las microcámaras reflejan instantáneamente en la pantalla de la computadora, las imágenes magnificadas, lo que ayuda al operador en el diagnóstico y permite que el paciente visualice el desarrollo del trabajo que se está realizando.



Figura 12- Cámara intraoral<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Sturdevant Clifford M., et.al. Arte y ciencia de la odontología conservadora. 5ª ed. Madrid: Mosby, 2007. p.435

<sup>8</sup> Tomado de: <http://www.piisa.com.mx/imgprods/size2/USBCAM.jpg>

En lesiones interproximales la inspección visual directa es insuficiente para detectar las lesiones cariosas. Si el diente contiguo está ausente es factible observar directamente la lesión, pero si el diente contiguo está presente, entonces es muy útil la separación de dientes valiéndose de cuñas interproximales; sin embargo, resulta incomodo para el paciente y potencialmente lesivo para el periodonto. Cuando se trata de pacientes infantiles se puede usar otro método. Éste consiste en separar lentamente los dientes adyacentes mediante bandas elásticas de ortodoncia. La técnica de separación mediata es más eficaz que el método inmediato pero tiene la desventaja de requerir una segunda cita, tras un lapso de 3 a 5 días, para realizar la observación clínica. (Figura 13)



Figura 13- Lesión dudosa en el 13. Separación mediante aros elásticos de ortodoncia. Lesión accesible a la vista.<sup>9</sup>

La detección de las manchas blancas mediante la visualización, es fácil, sólo se requiere eliminar el biofilm dental y el cálculo que podrían estar presentes. Debido a que estas desmineralizaciones iniciales ocasionan un cambio en el índice de refracción del esmalte, el primer signo clínico es una variación en la translucidez y la refracción en el esmalte lo que se hace evidente después de secarlo durante un corto lapso (5 segundos aproximadamente). Cuando la lesión se encuentra en un estadio más avanzado, estas manchas son perceptibles aún cubiertas de saliva.<sup>10</sup>

<sup>9</sup> Henostroza. Op. Cit., p.71

<sup>10</sup> Ib. Pág. 72

Cuando se usa la seda dental entre los dientes y se deshilacha, es muy probable que exista una cavitación con bordes cortantes, aunque éste método nos ayuda en caries proximal cavitada, su uso no es útil para detectar lesiones incipientes.<sup>11</sup>

**Tabla 1. Lesiones de caries**

<b>Signos Superficie</b>	<b>Mancha blanca</b>	<b>Pigmentación</b>	<b>Cavitación</b>
Oclusal	No siempre ostensible	Marrón claro y /u oscuro en las fisuras	No determinable en incipientes
Proximal	Difícil de visualizar	Reborde marginal grisáceo o amarillo	Avanzada (explorar con hilo)
Caras libres	Tercio gingival	Aguda: amarillo parduzco	Avanzada

Características de las lesiones de caries según su localización.<sup>12</sup>

#### 4.1.2 Exploración táctil:

Hasta los años '80, la mayoría de los odontólogos empleaba éste método, interpretando como presencia de caries la retención del explorador en una fosa o fisura. Las sondas de punta afilada que eran usadas tradicionalmente como ayuda al diagnóstico, actualmente han sido contraindicadas, han perdido vigencia y se ha contraindicando su uso, debido a varias razones:

- En su etapa inicial, la desmineralización afecta a la sub superficie; mientras que la superficie permanece indemne, y por ende no es capaz de retener el explorador.
- En una pieza que no muestra una lesión cavitada visible, dicha retención a menudo no es posible, porque debido al diámetro de la punta del explorador –aún el más delgado (100µm)- no logra penetrar dentro de las fisuras. (Figura 14)

<sup>11</sup> Rubio. Art. Cit., p.25

<sup>12</sup> Ib. Pág.73

- Sondar en lesiones desmineralizadas, romperá la matriz del esmalte, produciendo una remineralización imposible, creando una cavidad por iatrogenia.
- La sonda puede transferir bacterias de un sitio a otro e inocular caries en sitios libres de bacterias.<sup>13</sup>

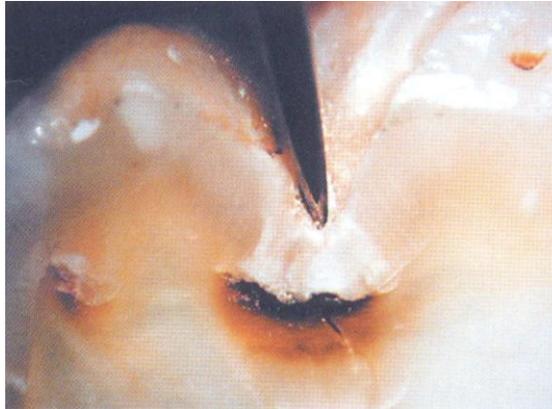


Figura 14- Corte transversal de un molar permanente, mostrando la relación entre el grosor de un explorador y una fosa oclusal.<sup>14</sup>

Cuando el niño presenta pequeñas alteraciones del desarrollo de algunos dientes, éste puede presentar lesiones susceptibles de confundirse con manchas blancas, pero la exploración muestra que tras el secado el brillo permanece y la sonda resbala normalmente.

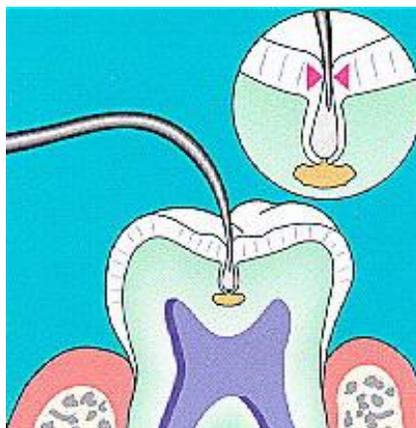


Figura 15- Sondeo de fosetas y fisuras<sup>15</sup>

<sup>13</sup> Guillen Borda Celso, et.al. Diagnóstico precoz de caries dental utilizando fluorescencia láser: Parte I. Odontología Sanmarquina 2006; 9(1):4

<sup>14</sup> Ib. Pág. 74

### 4.1.3 Examen radiográfico:

El descubrimiento de los “Rayos X” el 12 de noviembre de 1895, por Wilhelm Conrad Röntgen, fue responsable de cambios significativos en el área de la salud, particularmente en la odontología donde el examen radiográfico es de vital importancia pues ayuda al diagnóstico, planificación y tratamiento de las estructuras del complejo dento-maxilo-facial.

Cabe destacar que si la radiografía es archivada en excelentes condiciones, sin manchas o deformaciones, puede ser usada como un documento legal.

La importancia de la radiología en la odontopediatría, está relacionada con la detección temprana de patologías presentes en el desarrollo, con el diagnóstico de rutina y en procedimientos tales como cirugía y endodoncia, además del control de los tratamientos ya realizados.<sup>16</sup>

Las imágenes radiográficas se producen por la diferente capacidad que tienen los tejidos (densidad) de atenuar los rayos. A la hora de evaluar una caries mediante una radiografía, debemos tener en cuenta que lo que estamos observando son únicamente las zonas de desmineralización que producen cambios en la absorción de los rayos X, pudiendo existir caries que no se detecten o lesiones más extensas de lo que vemos en la radiografía (Figura 16). Además, aunque son pruebas de gran ayuda, tienen el inconveniente de que son imágenes que representan un objeto de 3 dimensiones.<sup>17</sup>

---

<sup>15</sup> Tomado de: <http://www.d-p-s.uk.com/odiagno.htm>

<sup>16</sup> Bezerra. Op.cit., p.153,154

<sup>17</sup> Rubio. Art. Cit., p.25

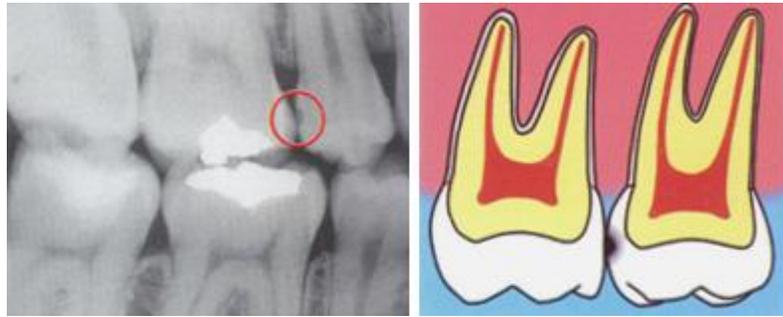


Figura 16- Radiografía que confirma el diagnóstico de una lesión cariosa moderada triangular.<sup>18</sup>

En algunas lesiones oclusales e interproximales, la caries puede no ser evidente ya que se encuentra bajo el esmalte, por lo tanto, el clínico necesita métodos de ayuda para el diagnóstico. Además, una guía aproximada sugiere que una lesión es 25% más avanzada que lo que se calcula en una radiografía.<sup>19</sup>

Las ortopantomografías detectan lesiones cariosas en dentina con un alto grado de exactitud, además de que atenúan los traumas emocionales de un niño que no tolera las radiografías intrabucal o que presenta dificultades para abrir la boca debido a alguna patología;<sup>20</sup> y junto con las radiografías periapicales son de gran ayuda para el diagnóstico, aunque las radiografías de aleta mordible constituyen la primera opción en el diagnóstico de la caries.<sup>21</sup>

Aleta de mordida (bite wing): Nos proveen información de las coronas superiores e inferiores y la existencia de una caries oclusal o interproximal y su profundidad. Aunque no todos los niños las toleran, las aletas mordibles se deben usar en todos los pacientes de cuatro años en adelante. (Figura 17)

<sup>18</sup> Henostroza. Op. cit., p.130

<sup>19</sup> Ireland. Op cit., p.96

<sup>20</sup> Bezerra. Op. cit., p.170

<sup>21</sup> Welbury. Op. cit., p.114

Un fenómeno clínico que ayuda a decidir al operador sobre la autorización de una radiografía es la presencia de papilas sangrantes, lo que nos sugiere la presencia de una cavidad interproximal. Esto ocurre porque la cavidad se llena de biofilm dental y junto con el proceso carioso causa gingivitis y por lo tanto el sangrado de la encía.<sup>22</sup>



Figura 17. Radiografía bitewing que muestra una lesión cariosa oclusal amplia y profunda, a nivel de dentina, con un esmalte casi intacto.<sup>23</sup>

La fiabilidad diagnóstica de los estudios radiográficos puede verse influida por una serie de factores, como son:

- El tipo de radiografía usada
- La condición de los líquidos con los cuales se procesa
- El tiempo que se ve expuesta la película a la radiación
- El ángulo con que se tome la radiografía
- El uso de soportes

Las exploraciones radiográficas son poco útiles para el diagnóstico de caries de puntos, surcos y fisuras porque sólo pueden verse, y no siempre, aquellas que están orientadas en la misma dirección de los rayos X, apareciendo como un trazo fino, rectilíneo y radiolúcido. Sí pueden ayudar a determinar aproximadamente la profundidad de la lesión en la dentina, observándose una imagen radiolúcida debajo del esmalte afectado.

<sup>22</sup> Sturdevant. Op. Cit., p.435

<sup>23</sup> Henostroza. Op. cit. p.132

En el caso de los niños en edad precoz (3 a 6 años), con dentición temporal, el examen radiográfico completo debe constar como máximo de 8 radiografías:

- 2 periapicales de la región anterior (inferior y superior)
- 4 periapicales de la región posterior (inferior y superior, lados derecho e izquierdo);
- 2 interproximales (si hay contacto entre los dientes posteriores).

El niño menor de 3 años de edad, debe estar protegido con vestimenta de plomo. Y en el caso de los bebés las radiografías sólo se tomaran en áreas de interés. La falta de cooperación del niño no debe impedir que el profesional realice el examen radiográfico o insista en la ejecución de técnicas intrabucales, adicionando o creando traumas emocionales. En estas condiciones el odontólogo podrá utilizar radiografía extrabucal.<sup>24</sup>

### **Radiología digital**

La radiografía digital tiene como finalidad la producción de imágenes digitales en oposición con la radiología convencional que desarrolla películas radiográficas. Una radiografía es digital cuando prescinde de películas y en su lugar emplea un receptor electrónico que capta la energía de los fotones de rayos X y los convierte en señales electrónicas, que transmite directamente a un computador u ordenador, ya sea a través de un cable o de modo inalámbrico.<sup>25</sup>

Utilizando la radiografía digital, la posible influencia de estas variables se reduce debido a que el programa realiza el procesamiento de la información por medios estandarizados. Esto, más la posibilidad de modificar y mejorar la calidad de resolución de las imágenes digitales, hacen de la radiografía

---

<sup>24</sup> Bezerra. Op. cit., p.170

<sup>25</sup> Henostroza. Op. cit. p 138

digital un métodos más fiable y efectivo que las radiografías convencionales a la hora de diagnosticar la presencia de lesiones cariosas.

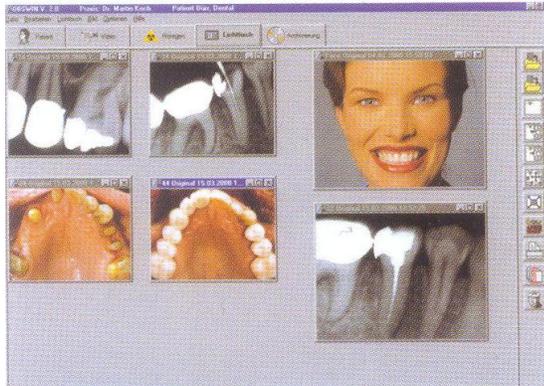


Figura 18- Software del sistema digital directo con la imagen radiográfica.<sup>26</sup>

#### 4.1.4 Transiluminación:

Este método diagnóstico comenzó a utilizarse a principio de los años 1970.<sup>27</sup> Se fundamenta en que las zonas cariadas del diente pierden la translucidez propia de la estructura dental, en otras palabras: se oponen al traspaso del haz de luz que incide en el diente (Figura 19). Ello se debe a que su estructura se vuelve mucho más porosa, como resultado del proceso de desmineralización. En consecuencia la lesión cariosa, aparecerá como un área oscura, en contraste con la imagen clara y brillante de la estructura dental sana que la circunda.



Figura 19-. Transiluminación<sup>28</sup>

<sup>26</sup> Ib. pág. 39

<sup>27</sup> Rubio. Art. Cit., p.26

<sup>28</sup> Henostroza. Op. Cit. p.75

Su aplicación es muy sencilla. Se realiza iluminando el diente con la luz de la unidad dental reflejada sobre la superficie del espejo bucal. Los equipos más sencillos utilizan fuentes de luz variadas, diversos focos e incluso LEDs y los más sofisticados vienen dotados de una fibra óptica.<sup>29</sup>

#### **4.1.4.1 Transiluminación con fibra óptica (FOTI)**

Es una alternativa para detectar lesiones cariosas proximales. En inglés la sigla FOTI significa: para transiluminación con fibra óptica. Es un método simple, no invasivo que puede ser usado para complementar el diagnóstico clínico de manera repetida sin presentar riesgo para el paciente (radiaciones).

Las unidades de transiluminación cuentan con una fibra óptica que transmite un delgado haz de luz blanca brillante, mismo que se desvía produciendo sombras al incidir en las áreas de contacto proximal de las piezas dentarias, debido a la alteración de la estructura dentaria que ocurre como consecuencia de la desmineralización.

La fuente de luz puede proceder de cualquier lámpara de fotopolimerizar o utilizar una fibra óptica.<sup>30</sup>

Este método ya ha sido validado histológicamente, encontrándose valores de sensibilidad y especificidad más confiables que superan a los de las radiografías.<sup>31</sup>

---

<sup>29</sup> Ib.

<sup>30</sup> Rubio. Art. Cit., p.26

<sup>31</sup> Henostroza. Op. Cit., p.75

#### 4.1.4.2 Método digital de transiluminación con fibra óptica (DIFOTI)

Con este sistema se puede detectar lesiones cariosas incipientes y lesiones secundarias o recidivantes en todas las superficies: alrededor de amalgamas, resinas, selladores. Además se pueden detectar otros cambios en la estructura coronaria como: fracturas, fluorosis y descalcificación. Sin embargo, este método no es capaz de detectar alteraciones infragingivales y además el costo del equipo es elevado (Figura 20).

Ventajas:

- Utiliza una fuente de luz exenta de radiación perjudicial (tanto para dentista como para paciente).
- Permite realizar ampliaciones de la imagen
- Las imágenes son reproducibles, se puede almacenar la información en la computadora y visualizar las imágenes cuando sea necesario alguna comparación.<sup>32</sup>
- Permite su uso a pacientes embarazadas
- No usa películas
- Brinda un diagnóstico en tiempo real
- Detección de caries incipiente que no pueden ser observadas radiográficamente.

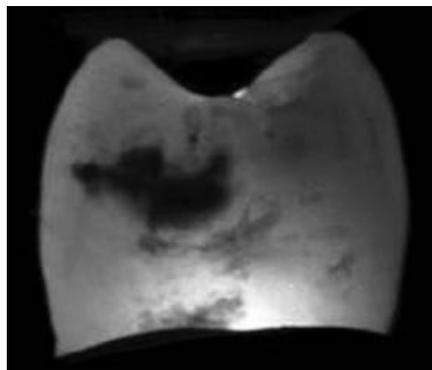


Figura 20- Caries interproximal con DIFOTI<sup>33</sup>

---

<sup>32</sup> Ib.

## 4.2 Métodos de fluorescencia láser

Estos sistemas fueron incorporados al mercado en el último lustro del siglo XX, con el atractivo particular de estar destinados para ayudar a detectar lesiones adamantinas incipientes.

El término LASER corresponde al acrónimo en inglés de las palabras que definen este tipo de radiación, y que son Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, es decir, luz amplificada por la emisión estimulada de radiación.<sup>34</sup>

El fenómeno de fluorescencia es el proceso donde se absorbe la luz y después se disipa en forma de calor o energía, tal proceso no es pulcro, por lo que siempre existe pérdida de energía lo que provoca que la luz cuando es expuesta a radiaciones que son transformadas en luz visible, sea a una longitud de onda mayor.<sup>35</sup>

Se ha verificado una fluorescencia mínima o nula en los tejidos bucales blandos y sanos, en la sangre y en distintos fosfatos de calcio, como por ejemplo la hidroxiapatita. También es posible comprobar un incremento irrelevante de esa fluorescencia en el esmalte descalcificado artificialmente. La fluorescencia de los tejidos duros dentarios está originada por cromóforos orgánicos, y un notable incremento de la señal en los procesos de caries es causado por bacterias y sus metabolitos, como las porfirinas, más que por la desintegración de los cristales.<sup>36,37,38</sup> Por lo tanto, esta fluorescencia puede ser utilizada para determinar la salud o enfermedad de los tejidos dentarios.

---

<sup>33</sup> Rubio, Art. Cit., p.26

<sup>34</sup> Barrancos Mooney J. Operatoria dental. Integración Clínica. 4ª ed. Buenos Aires: Ed. Panamericana 2006. p.117

<sup>35</sup> Oltra D, España AJ, Berini L, Gay-Escoda C. Aplicaciones del láser de baja potencia de odontología. RCOE 2004; 9 (5):518

<sup>36</sup> Lussi A, Hibst R, Paulus R. DIAGNOdent: An optical method for caries detection. J Dent Res 2004;83: C80

### 4.2.1 DIAGNOdent®

Se ha demostrado que la detección de caries con los métodos habituales tiene una alta especificidad pero también una baja sensibilidad. Los investigadores tratan de perfeccionar técnicas que obvien los efectos nocivos y aseguren una alta sensibilidad diagnóstica, fundamentalmente para las caries incipientes u ocultas.<sup>39</sup>

En los últimos años se ha incrementado la cantidad de herramientas de alta tecnología para un diagnóstico de caries más preciso debido a la dificultad de diagnosticar correctamente las lesiones tempranas de caries. Dentro de estas nuevas tecnologías, parecen ser efectivas las que se basan en la fluorescencia inducida con Láser. Hibst y Call en 1998, Kavo Diagnodent®, desarrollaron el equipo láser portátil “DIAGNOdent®” como una alternativa al examen visual y radiográfico de las lesiones de caries en superficies lisas y oclusales,<sup>40,41</sup> que permite detectar lesiones cariosas aún en los estadios incipientes.

#### 4.2.1.1 Funcionamiento:

Este instrumento mide la cantidad de luz fluorescente irradiada, del tejido dental desmineralizado; como resultado de la excitación inducida por un láser diodo, que emite una longitud de onda de 655nm con una potencia de 1mW (Figura 21). Según Sundström el principio de este aparato está basado en que los cambios inducidos en la estructura dentaria, por el proceso de caries,

---

<sup>37</sup> Burin Cinthia, et al., Occlusal caries detection: a comparison of a laser fluorescence system and conventional methods. *Pediatric Dentistry* 2005; 27(4):308

<sup>38</sup> Gostanian Harout V., et al., An in vitro evaluation of the effects of sealant characteristics on laser fluorescence for caries detection. *Pediatric Dentistry* 2006; 28(5):446

<sup>39</sup> Barrancos. Op. Cit., p.177

<sup>40</sup> Rubio. Art. Cit., p. 27

<sup>41</sup> Gostanian. Art. Cit., p.446

llevan a un incremento en la fluorescencia cuando se aplican longitudes de ondas específicas.<sup>42,43,44</sup>

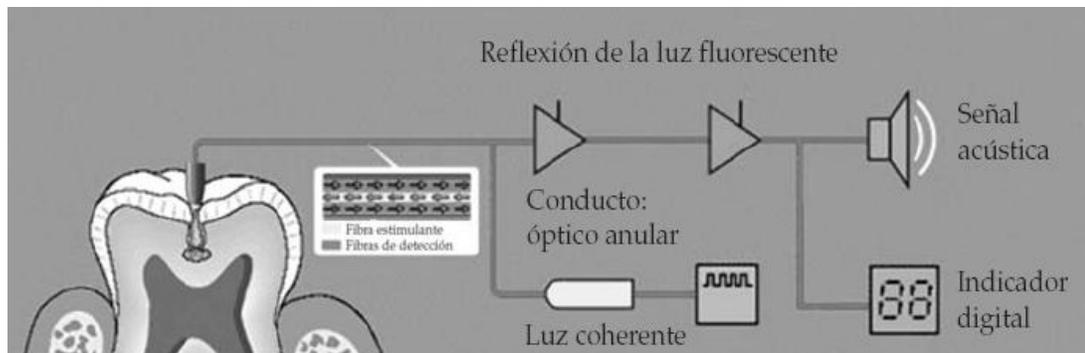


Figura 21- Esquema de funcionamiento del dispositivo DIAGNOdent<sup>®45</sup>

En la medida que aumenta la magnitud de la lesión, la fluorescencia se acrecienta y la unidad central le asigna un valor numérico que es directamente proporcional a los cambios causados por la desmineralización.

Estos se advierten mediante un aviso sonoro, que indica la presencia o ausencia de lesión y además por un visor digital, que muestra cuantitativamente el progreso del deterioro. Un valor numérico entre 5 y 25, indica lesión incipiente en esmalte, valores mayores a este rango, corresponden a lesiones en dentina superficial. Las lesiones en dentina profunda, arrojan valores superiores a 35.<sup>46</sup>

<sup>42</sup> Oltra. Art. Cit., p. 521

<sup>43</sup> Braga Mariana, et al., Effect of the calibration method of a laser fluorescence device for detecting occlusal caries in primary molars. *Pediatric Dentistry* 2006; 28(5):453

<sup>44</sup> Rodrigues Jonas de A., et al., The influence of zero-value subtraction on the performance of two laser fluorescence devices for detecting occlusal caries in vitro. *JADA*. August 2008; 139(8):1107

<sup>45</sup> Rubio. Art. Cit., p.28

<sup>46</sup> Attrill D.C, Ashley P.F. Occlusal caries detection in primary teeth: a comparison of DIAGNOdent with conventional methods. *British dental journal* 2001; 190(8):443

#### 4.2.1.2 Características:

El tipo de láser utilizado en el DIAGNOdent<sup>®</sup> es un diodo semiconductor que ilumina la superficie dental, a través de una sonda flexible, con una luz láser roja intermitente, que penetra varios milímetros dentro de la estructura dentaria (Figura 22). Una parte de la luz es absorbida por los componentes orgánicos de la estructura dental, mientras que otra parte de esta luz es remitida como fluorescencia, dentro del espectro infrarrojo, hacia el dispositivo a través de nueve fibras ópticas colocadas alrededor de una fibra central, siendo la información analizada y cuantificada por los fotodiodos que se encuentran en el interior del equipo.<sup>47, 48</sup> Opcionalmente la detección de la radiación fluorescente puede ser reflejada por medio de una señal acústica.

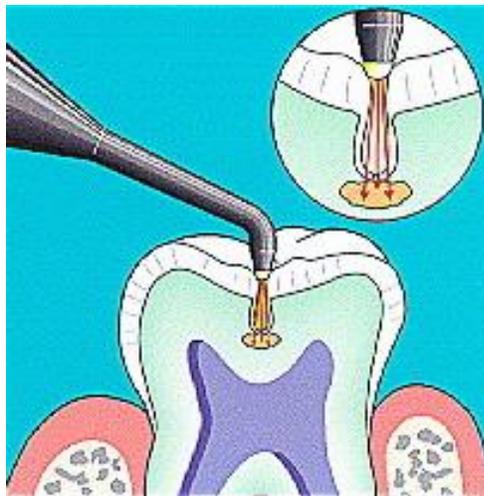


Figura 22- DIAGNOdent<sup>®</sup> ofrece la gran ventaja de medir la fluorescencia de las áreas fisuradas donde la luz láser es reflejada a través de los más mínimos espacios.<sup>49</sup>

<sup>47</sup> Rubio. Art. Cit., p.28

<sup>48</sup> Guillén. Art. Cit., p.4

<sup>49</sup> Tomado de: <http://www.d-p-s.uk.com/odiagno.htm>



Figura 23: Dispositivo “DIAGNOdent pen®” <sup>50</sup>

Al suministrar energía láser a través de puntas especiales para irradiar las superficies dentarias, podemos lograr un rebote de fluorescencia que se puede detectar con un sensor y evaluarse electrónicamente con un resultado numérico, visible en una pequeña pantalla de dos campos ubicada en el frente del aparato. La sucesiva irradiación de los diferentes sectores dentarios puede indicar valores distintos del obtenido como testigo en una superficie sana y la diferencia entre ambos valores nos indicaría el grado de lesión y nos orientaría en la terapéutica.<sup>51</sup>

El equipo cuenta con 2 puntas intercambiables (Figura 24): una cónica para las fosas, fisuras y superficies proximales y otra plana para las zonas vestibulares y linguales.<sup>52</sup>



Figura 24- Puntas y equipo DIAGNOdent®. <sup>53</sup>

<sup>50</sup> Rubio. Art. Cit., p.28

<sup>51</sup> Attrill. Art. Cit., p.440

<sup>52</sup> Henostroza. Op. Cit., p.77

<sup>53</sup> Tomado de: <http://www.d-p-s.uk.com/odiagno.htm>

El DIAGNOdent® tiene una sensibilidad de 0.76 y una especificidad de 0.79 a 0.87, frente a los valores del monitor de conductividad eléctrica que presenta una sensibilidad de 0.78, en la medición de caries en dentina en la superficie oclusal. El DIAGNOdent® muestra una especificidad mayor al monitor de conductividad eléctrica y un valor similar de sensibilidad por ello, algunos autores consideran que el DIAGNOdent® podría tener una mayor validez en el diagnóstico de lesiones cariosas iniciales.

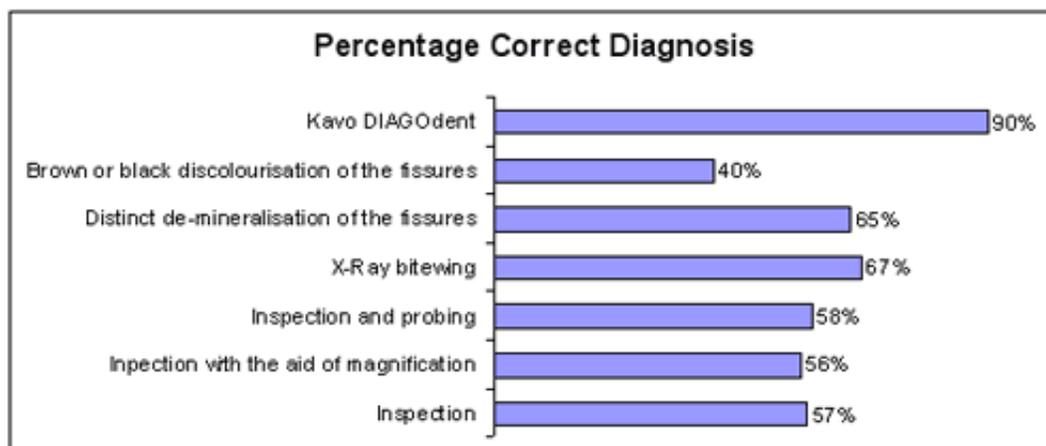


Figura 25- Porcentajes correctos de diagnósticos<sup>54</sup>

No obstante, dicha opinión viene siendo crecientemente cuestionada, particularmente por la baja especificidad del dispositivo y porque no alcanza a diferenciar entre las lesiones activas y detenidas.

Los dientes primarios presentan diferencias de los permanentes. El esmalte de los dientes primarios es más delgado que el permanente y como consecuencia la mineralización de éstos es menor, la porosidad es mayor y

<sup>54</sup> lb

por lo tanto las caries progresan de manera más rápida que en los permanentes. Estas diferencias podría afectar el buen funcionamiento del dispositivo.

#### 4.2.1.3 Ventajas:

- No es invasiva
- Carece de efectos nocivos
- Permite evaluar volúmenes muy pequeños de tejido dentario que resultan inaccesibles con el uso del explorador y muy difíciles de evidenciar en estudios radiográficos
- Diagnostica caries incipientes u ocultas en hoyos, surcos y fisuras.
- Puede utilizarse satisfactoriamente para el diagnóstico de caries proximal.<sup>55</sup>
- Según Takamori, en el 54% de los casos se puede evaluar caries reincidente bajo los selladores de foseetas y fisuras de dientes infantiles, y según otros autores en los dientes permanentes los selladores no afectan el diagnóstico, aunque Takamori afirma que pueden haber muchos falsos positivos.<sup>56</sup>
- Con el DIAGNOdent® se hace un detallado diagnóstico de caries dental en fisuras, monitoreo del incremento de caries dental, se logra detectar alteraciones en tejido dental, ya sean o no insignificantes, así se aprueba el diagnóstico precoz<sup>57</sup>, que permite intervenciones mínimamente invasivas, sin afectar al tejido sano, mayor sofisticación

---

<sup>55</sup> Barrancos. Op cit., p.177

<sup>56</sup> Gostanian. Art. Cit., p.449

<sup>57</sup> Mendes Fausto, Siqueira Walter Luiz, Mazzitelli Julianna, Pihneiro Sergio, Bengtson Antonio. Performance of DIAGNOdent for detection and quantification of smooth-surface caries in primary teeth. Journal of dentistry 2005; 33(1):81

para el paciente eliminando anestesia y este equipo es recomendado para pacientes ansiosos o niños.

#### 4.2.1.4 Desventajas:

- Pueden obtenerse distintas fluorescencias de procesos diferentes de la caries, como suele ocurrir en algunas displasias del esmalte o de la dentina y aun en procesos tratados previamente con distintos selladores u obturaciones plásticas.
- Puede ser difícil determinar la existencia de caries secundarias en los márgenes de la obturación.<sup>58</sup>
- La presencia de cálculo dental, biofilm, hipoplasias, composites, remanentes de pastas abrasivas y diversos tipos de manchas pueden producir fluorescencia que nos impida un correcto diagnóstico dando falsos positivos.<sup>59</sup>
- La calibración individual es un paso que consume mucho tiempo, más aún cuando se trata de paciente pediátrico, donde los tratamientos deben ser simplificados lo más que se puedan.<sup>60</sup>
- Algunos autores recomiendan tomar de 2 a 3 lecturas para minimizar los errores.<sup>61</sup>
- Es un método de diagnóstico caro.

#### 4.2.1.5 Uso:

Las superficies deben estar limpias, ya que la placa, el tártaro y las decoloraciones pueden dar lugar a valores falsos<sup>62</sup>; y también deben estar

---

<sup>58</sup> Barrancos. Op. Cit., p.177

<sup>59</sup> Burin. Art. Cit.,p.308

<sup>60</sup> Rodrigues. Art. Cit., p.1106

<sup>61</sup> Braga. Art. Cit., p. 453

secas, para poder realizar primero la inspección visual. Aunque la especificidad y la sensibilidad del DIAGNOdent® no se ven alteradas si la superficie está seca o húmeda.

El DIAGNOdent® se debe calibrar con un objeto de cerámica (porcelana) antes de cada exploración (calibración estándar). Después se debe realizar una segunda calibración con una superficie sana de cada diente (Calibración individual) <sup>63</sup>

Se han realizado varios estudios acerca de las variaciones que pueden existir si no se realiza la calibración individual y los resultados son muy controversiales. Según Rodrigues, la superficie que se debe tomar como muestra no debe ser del tercio cervical del órgano dentario en cuestión por 2 razones: por lo general en estas zonas se observan alteraciones en la mineralización, y, en segunda, el esmalte se encuentra adelgazado por estar cerca de la unión amelo-cementaria; estos 2 factores nos mostrarían un incremento en la fluorescencia del órgano dentario, alterando los resultados posteriores en la exploración.

En un estudio realizado por Lussi A. se realizaron pruebas de diagnóstico por medio de la inspección visual, radiografías de aleta mordible y DIAGNOdent®. De las 322 superficies oclusales, 100 tenían caries en dentina, de las cuales 29 fueron detectadas por inspección visual, 71 por radiografías de aleta mordible y 92 por medio de la técnica con láser DIAGNOdent®. (Lussi *et al.*, 2001)

---

<sup>62</sup> Rubio. Art. Cit., p.28

<sup>63</sup> Lussi. Art. Cit., p.C-81



Figura 26- Uso de DIAGNOdent®<sup>64</sup>

Después de la calibración, se coloca la punta apropiada dependiendo la superficie que se va a evaluar y se coloca de forma perpendicular al sitio a ser evaluado, rotando en relación al eje vertical hasta que el valor más alto de fluorescencia se alcance y se registre.

Con relación a los dientes temporales, se ha encontrado que el DIAGNOdent® permite un correcto diagnóstico de caries oclusal y es comparable al examen visual, siendo una herramienta muy útil. Sin embargo, el entrenamiento apropiado para la realización del examen visual puede ofrecer resultados semejantes sin necesidad de adquirir equipos adicionales.<sup>65</sup>

#### 4.2.2 Fluorescencia láser cuantificada (QLF)

Es una herramienta diagnóstica diseñada para medir cuantitativamente: lesiones cariosas, biofilm dental, actividad bacteriana, cálculo dental, entre otros.<sup>66</sup>

El método consiste en irradiar el diente con un láser de argón azul y verde, de 488nm (luz convencional de alta intensidad “neón”<sup>67</sup>), a fin de

<sup>64</sup> Tomado de: <http://www.d-p-s.uk.com/odiagno.htm>

<sup>65</sup> Bezerra. Op. Cit., p.283

<sup>66</sup> Henostroza. Op. Cit., p.75

<sup>67</sup> Rubio. Art. Cit., p.27

producir imágenes que, al ser captadas por un filtro para luz amarilla, lucen en un monitor como manchas oscuras en las áreas desmineralizadas. La fluorescencia del material dental tiene una relación directa con el contenido mineral del esmalte.

El dispositivo utilizado en clínica incluye una cámara portátil intraoral conectada a un ordenador y permite detectar lesiones cariosas del esmalte que pueden afectar al diente en su área lingual, bucal u oclusal. La fluorescencia tiene el efecto de transformar las manchas blancas de las lesiones en manchas oscuras, provocando que el contraste entre el esmalte dañado y el sano aumente significativamente respecto a la imagen obtenida con la luz blanca.<sup>68</sup>

Los reportes sugieren que mediante este instrumento no es factible diferenciar entre caries, hipoplasia y cierta variación en la anatomía dentaria ni tampoco si la lesión se circunscribe al esmalte o ya se extendió a dentina. Sin embargo, demuestra gran eficacia para detectar lesiones precoces del esmalte en superficies lisas accesibles y lesiones de manchas blancas en pacientes pediátricos y ortodónticos. El QLF presenta una sensibilidad de 79% y una especificidad de 75%: sin embargo, resulta útil para evaluar en tiempo real.<sup>69</sup>

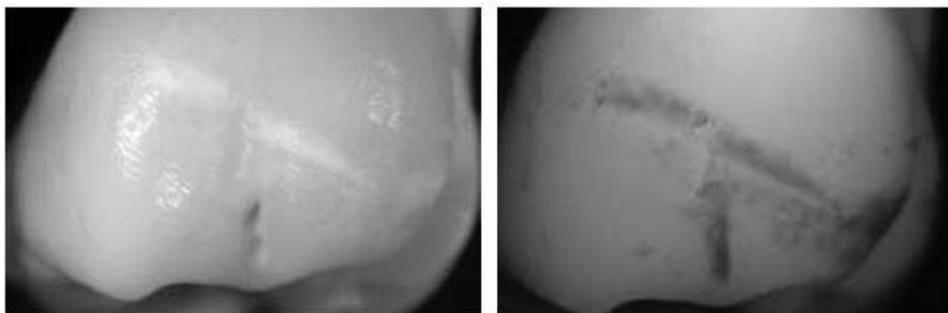


Figura 27- "Mancha blanca": inspección visual y QLF<sup>70</sup>

<sup>68</sup> De Josselin de Jong E., et al. A new method for in vivo quantification of changes in initial enamel caries with laser fluorescence. *Caries Res* 1995; 29(1):3

<sup>69</sup> Henostroza. Op. Cit. p. 78

<sup>70</sup> Rubio. Art. Cit., p. 27

## 4.3 OTROS MÉTODOS

En los primeros años del siglo XXI, la literatura registra reportes acerca del potencial de diversos métodos de diagnóstico. Entre ellos se encuentra el ultrasonido, tecnología aplicada en la medicina desde hace muchos años, que en 2003 dio lugar al primer diseño para uso odontológico, denominado Detector ultrasónico de caries. Los primeros reportes indican un elevado potencial de efectividad, cuya constancia probablemente permitirá consolidar, en un futuro cercano, un método particularmente valioso para la detección de lesiones cariosas incipiente. Las técnicas de imagen de mutiphoton (basadas en la microscopía de multiphoton, que obtienen imágenes tridimensionales de tejidos vivos), han sido probados en laboratorio, pero faltan años para su aplicación clínica rutinaria.<sup>71</sup>

Por otro lado, las múltiples y favorables evaluaciones que están concitando los sistemas que se valen de imágenes infrarrojas y asimismo de la tomografía óptica coherente (OCT), hacen presumir que no está lejano el momento en que se comercialicen equipos basados en estas tecnologías innovadoras.<sup>72</sup>

### 4.3.1 Método de conductividad eléctrica

Se abrevia ECM, y se inicia en Holanda, en la década de los 1990.<sup>73</sup> Se basa en que el diente sano es un mal conductor y por ello la conductividad eléctrica del diente cariado se ve favorecida por el sustancial incremento de la porosidad del diente, ocasionado por la desmineralización, y a que la saliva llena los espacios así generados, tornando el diente en un buen conductor eléctrico, directamente proporcional al grado del deterioro dental; aún cuando la superficie permanezca aparentemente intacta.

---

<sup>71</sup> Ib. Pág. 28

<sup>72</sup> Henostroza. Op. Cit. p.79

<sup>73</sup> Ib. Pág. 76

El sistema más conocido para medir la resistencia eléctrica fue desarrollado por Swada y cols. Basándose en trabajos anteriores que demostraron que el diente cariado posee menos resistencia eléctrica que uno sano.<sup>74</sup>

El instrumento, que se comercializa como Caries Meter- L –Onuki Dental.- (Figura 28) emplea ondas de 400 Hz y posee dos electrodos, uno de los cuales se coloca sobre la fosa, fisura o lesión de caries y el otro sobre el carrillo del paciente. Consta además, de un sistema indicador de las distintas situaciones clínicas registrables a través de luces de cuatro colores:

- Verde: indica lesión ausente
- Amarillo: Sugiere observación y control de la lesión o la aplicación de un sellador
- Anaranjado: Requiere de la restauración del diente, debido a que la lesión se extiende a la dentina
- Roja: Indica que la pulpa dental debe ser extirpada, pues la lesión ya la habrá alcanzado.

Valores altos nos indican que los tejidos dentales se encuentran bien mineralizados y, por el contrario, valores bajos nos indican tejidos desmineralizados. La principal ventaja de éste método es que nos permite diagnosticar caries incipientes.

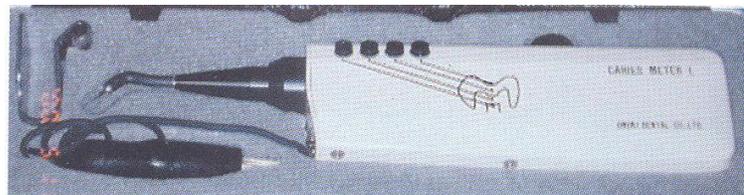


Figura 28- Caries Meter- L- Onuki Dental Japón<sup>75</sup>

<sup>74</sup> Rubio. Art. Cit. p.27

<sup>75</sup> Henostoza. Op. Cit. p. 77

Los aparatos basados en este principio no alcanzaron difusión profusa debido a su principal inconveniente: La necesidad de secar el diente y luego humedecerlo con solución salina para facilitar la conductividad. Sin embargo, al constatar que sus valores de sensibilidad, y ocasionalmente también los de especificidad, son mayores a los de la inspección visual y las radiografías de aleta mordible, en los primeros años del siglo XXI se ha renovado el interés en este tipo de sistema.<sup>76</sup>

#### 4.3.2 Método de reflexión lumínica

Basado en el simple principio de la reflexión de la luz, Naim Karazivan y Erick Sauriol patentaron en Canadá, en 1999, un equipo denominado d-Carie, apoyándose en la tecnología de fibra óptica, en los LEDs y en el principio de la translucidez característica de los tejidos dentarios duros sanos; vale decir que cuando dichos tejidos se mantienen saludables permiten que la luz los penetre (la refractan), mientras que los tejidos cariados la reflejan. De esta manera, el reflejo que ocasiona la luz generada por los LEDs del equipo, al encontrarse en una zona cariada, es captado por la fibra óptica y transmitido al microprocesador de la unidad. La respuesta es un pitido, cuya intensidad e intermitencia es proporcional a la magnitud de la descalcificación de la lesión; paralelamente exhibe una señal luminosa que varía del verde al rojo.<sup>77</sup>



Figura 29- neks mini D-carie® (Neks,Tech.) y el método de reflexión lumínica.<sup>78</sup>

<sup>76</sup> Ib

<sup>77</sup> Ib. Pág. 78

<sup>78</sup> Ib. Pág. 79

---

## **CONCLUSIONES**

Después de realizar este trabajo, llegué a la conclusión de que hay muy pocos estudios que evalúan los métodos diagnósticos para caries de dientes temporales y dientes anteriores, la mayoría de ellos están enfocados al diagnóstico de lesiones cariosas en molares permanentes, donde muchas veces la lesión es más que obvia.

Después de comparar a varios autores tanto de libros, como de artículos, puedo concluir que no existe evidencia alguna de que el método visual sea mejor que alguno de los demás métodos y viceversa, más bien depende de la capacidad, del equipo y de los conocimientos con los que el clínico cuente para llegar a un correcto diagnóstico, independientemente del método que use. El mismo criterio se aplica cuando se comparan los métodos tradicionales contra el DIAGNOdent®, ya que aunque éste es un dispositivo muy exacto y novedoso, pero las 2 técnicas dependen de los mismos factores: limpieza previa del diente y secado previo al examen diagnóstico.

La evidencia sugiere, aunque no es concluyente, que algunos métodos de radiografías digitales ofrecen una mayor sensibilidad que las radiografías convencionales en superficies oclusales y proximales.

En cualquier caso, en todas las decisiones terapéuticas, el clínico debe estar consciente de las limitaciones de los métodos diagnósticos a utilizar. Nuestro juicio debe estar basado en la historia clínica, en la inspección visual, en los hallazgos radiográficos y en el riesgo personal de desarrollar la enfermedad que es, todavía, el aspecto más importante para un óptimo cuidado y tratamiento del paciente. Las nuevas tecnologías pueden aportar información suplementaria, pero aún no pueden reemplazar a los métodos convencionales para el diagnóstico de la caries.

En cuanto al diagnóstico de caries, lo ideal es detectar la lesión en su etapa inicial, es decir, durante el proceso de desmineralización para así, poner más énfasis en la prevención que en el tratamiento restaurador. Este objetivo, se podrá alcanzar solamente si, nosotros los odontólogos, nos enfocamos al diagnóstico en edades tempranas, es decir, desde los 6 meses o 1 año, en vez de esperar hasta los 3 años. Y también es importante la comunicación que se tenga con los padres acerca del control de la caries, dieta, productos con flúor, eliminación del biofilm dental, malos hábitos, etc.

Mi conclusión principal sería que los métodos de diagnóstico por si solos no nos van a dar un diagnóstico acertado y muchos de ellos, al ser computarizados pueden tener errores en cuanto a la calibración, como sucede según la literatura con el DIAGNOdent. Creo que no depende del método que nosotros usemos, sino, de la habilidad y conocimientos que tengamos para identificar caries y otras patologías bucales.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Acuña Cepeda Manuel. La caries en el siglo XXI. <http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/244449.su-salud-bucal-la-caries-en-el-siglo-xxi.html>. 2006
- Attrill D.C, Ashley P.F. Occlusal caries detection in primary teeth: a comparison of DIAGNOdent with conventional methods. *British dental journal* 2001; 190(8):440-443
- Barbería El. *Odontopediatría*. 2a ed. Madrid: Masson, 2001. Pp:173-191
- Barrancos Mooney J. *Operatoria dental. Integración Clínica*. 4ª ed. Buenos Aires: Ed. Panamericana, 2006. Pp:169-189
- Boj, Juan Ramón, Catalá M, García. Ballesta C, Mendoza A. *Odontopediatría*. 1 ed. Barcelona: Masson, 2004. Pp: 125-132
- Braga Mariana, et al., Effect of the calibration method of a laser fluorescence device for detecting occlusal caries in primary molars. *Pediatric Dentistry* 2006; 28(5):451- 454
- Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955; 34(6):849-853
- Burin Cinthia, et al., Occlusal caries detection: a comparison of a laser fluorescence system and conventional methods. *Pediatric Dentistry* 2005; 27(4):307-313
- Costa A; Lilian M, Barrato AC. Use of DIAGNOdent for diagnosis of non-cavitated occlusal dentin caries. *J. Appl. Oral Sci.* 2008;16(1):18-23.
- De Josselin de Jong E., et al. A new method for in vivo quantification of changes in initial enamel caries with laser fluorescence. *Caries Res* 1995; 29(1):2-7
- García Barbero J. *Patología y terapéutica dental*. 1era ed. Madrid: Síntesis, 1997. Pp:137-145
- Gostanian Harout V., et al., An in vitro evaluation of the effects of sealant characteristics on laser fluorescence for caries detection. *Pediatric Dentistry* 2006; 28(5):445-510
- Guillen Borda Celso, et.al. Diagnóstico precoz de caries dental utilizando fluorescencia láser: Parte I. *Odontología Sanmarquina* 2006; 9(1):3-5

- Henostroza Haro Gilberto. Caries dental. Principios y procedimientos para el diagnóstico. 1era ed. Perú. Universidad Peruana Cayetano Heredia, 2007. Pp:17-35
- Higashida Bertha. Odontología preventiva. 1a ed. México: MacGraw-Hill Interamericana, 2000. Pp: 117-140
- Ireland Robert. Higiene dental y tratamiento. 1a ed. México: Manual moderno, 2006. Pp:83-99
- Kavo DIAGNOdent. Diagnóstico de caries y cómo utilizar el sistema DIAGNOdent. Biberach: Kavo Dental Excellence;2002
- Lussi A, Hibst R, Paulus R. DIAGNOdent: An optical method for caries detection. J Dent Res 2004;83: C80-C83.
- Martínez Rubio E., Suárez Cueto M., Suárez Feito R.M, Frieyro González J. Técnicas de diagnóstico de la caries dental. Descripción, indicaciones y valoración de su rendimiento. Facultad de Odontología. Universidad de Oviedo. Boletín de pediatría 2006; 46(195): 23-31
- Mendes Fausto, Siqueira Walter Luiz, Mazzitelli Julianna, Pihneiro Sergio, Bengtson Antonio. Performance of DIAGNOdent for detection and quantification of smooth-surface caries in primary teeth. Journal of dentistry 2005; 33(1):79-84.
- Nishiyama Machado de Almeida C, Geller Palti D, Francisconi Silveria PA. Caries oclusal incipiente: Un nuevo enfoque. Rev Estomatol Herediana 2006; 16(2): 126-130
- Oltra D, España AJ, Berini L, Gay-Escoda C. Aplicaciones del láser de baja potencia de odontología. RCOE 2004; 9 (5):517-524
- Pinheiro IVA, Medeiros MC, Ferreira MA, Lima KC. Uso de fluorescencia láser (DIAGNOdent) para diagnóstico in vivo de caries oclusales: un análisis sistemático. Journal Minimal Intervention Dental 2008; 1(1):47-53
- Rodrigues Jonas de A., et al., The influence of zero-value subtraction on the performance of two laser fluorescence devices for detecting occlusal caries in vitro. JADA. August 2008; 139(8):1105-1112.
- Sánchez L; Acosta E. Estreptococos cariogénicos predominante, niveles de infección de caries en un grupo de escolares. Estudio explorativo. Rev ADM 2007;64(2):45-51

---

Segura-Egea JJ. Sensibilidad y especificidad de los métodos convencionales de la caries oclusal según la evidencia científica disponible. RCOE 2002; 7:491- 501.

Sturdevant Clifford M., Roberson Theodore M, Heyman Hharald O. Arte y ciencia de la odontología conservadora. 5a ed. Madrid: Mosby, 2007. Pp:93-125, 434-443

Welbury Richard, Duggai Monty, Hosey M.T. Paediatric Dentistry. 3a ed. USA: Oxford, 2005. Pp:113-115

<http://odontochile.cl/archivos/tercero/cariologia/cariologia1.doc>

<http://www.d-p-s.uk.com/odiagno.htm>