

Introducción a la cariología moderna

Conservadora. Cariología.
Diente endodonciado



tech

CONTENIDO

1. Objetivos.

2. Introducción.

3. Clasificación y etiopatogenia.

Caries dental.
Etiopatogenia.
Bases histológicas.
Localización de la caries dental.

4. Métodos para el diagnóstico de la caries.

Método radiográfico.
Método de transiluminación.
Método de luz fluorescente.
Método de conductancia eléctrica.
Método visual-táctil.

5. Bibliografía.

OBJETIVOS

- Ayudar al alumno/a a comprender la etiopatogenia de la caries dental.
- Ayudar al alumno/a a diagnosticar correctamente la caries dental.
- Presentar al alumno/a las herramientas diagnósticas y de detección precoz que existen en el mercado actual.

INTRODUCCIÓN

La caries dental es uno de los problemas de salud más prevalentes a nivel mundial. A nivel local la caries se puede ver relacionada con efectos adversos de tipo estético, funcional e infeccioso con sus correspondientes signos y síntomas asociados (dolor, abscesos, tumefacciones, sensibilidad). Además de esto, puede alterar la función a nivel sistémico, sobre todo por procesos infecciosos avanzados que puedan permitir la penetración de carga bacteriana en el interior de un diente y migrar por el conducto radicular hasta hueso y una vez ahí poder diseminarse por el organismo.

Por tanto, la caries es una enfermedad que tiene cierto protagonismo sobre la calidad de vida del individuo y repercute sobre la economía (gasto social, gasto familiar, bajas laborales), tanto a nivel individual como colectivo.

Si bien es cierto que las últimas encuestas epidemiológicas en los países desarrollados están demostrando que existe una tendencia importante a la disminución de la prevalencia e intensidad de dicha enfermedad. Sin embargo, aún hoy, la caries sigue reclamando atención sanitaria.

Durante el desarrollo de cualquier enfermedad, se pueden realizar ejercicios de prevención, esto también es aplicable a la caries dental. Pero, el nivel de asistencia primaria en Odontología, normalmente actúa sobre el periodo patogénico de la enfermedad y no se insiste lo suficiente en el periodo prepatogénico, realizándose una prevención primaria, o bien, una prevención secundaria, si se mitigan los factores de riesgo en una fase temprana del desarrollo de la caries dental.

Por tanto, es necesario seguir comprendiendo las causas que generan la caries y establecer medidas de control y prevención oportunas para que la cadena causal se vea reducida o en el mejor de los casos extinta.

Respecto a la disminución significativa de la aparición de caries es importante reseñar una serie de causas que sí que han cambiado y se han instaurado en la sociedad y que están desacelerando la casuística de la caries dental, y son:

- El incremento del uso del flúor en todas sus formas (aguas públicas, dentífricos, aplicaciones tópicas profesionales, aportaciones sistémicas, etc.).
- La modificación de determinados hábitos alimenticios de marcado efecto cariogénico.

- La mayor sensibilidad de la población sobre salud bucodental (por medio de publicidad, marketing social).
- El aumento de la cultura preventiva del colectivo profesional (todos los jóvenes dentistas instruidos en Odontología Preventiva y Comunitaria, la formación continuada).
- La instauración por parte de la Sanidad Pública de programas preventivos y restauradores en la población escolar, que han conducido a una mayor accesibilidad de los individuos a estos servicios.

CLASIFICACIÓN Y ETIOPATOGENIA CARIES DENTAL

La caries dental es una enfermedad infecciosa crónica transmisible que causa la destrucción localizada de los tejidos dentales duros por la acción de los ácidos de los depósitos microbianos adheridos a los dientes. La lesión de caries es un proceso de desmineralización cuya progresión llega a la formación de una cavidad irreversible. Se registra caries cuando una lesión en un punto o fisura o una superficie lisa presenta reblandecimiento del suelo o las paredes o socavamiento del esmalte.¹

Según la OMS, no se diagnosticará como caries:

- Manchas blanquecinas y/o color tiza.
- Puntos rugosos o cambios de color.
- Hoyos o fisuras presentes en el esmalte que fijan el explorador, pero no se puede apreciar en el fondo una superficie blanda, esmalte parcialmente destruido o ablandamiento de las paredes.
- Áreas de esmalte excavado, zonas oscuras, brillantes y duras en un diente que muestra signos de moderada o severa fluorosis.

Por ende, la caries es una enfermedad multifactorial y polimicrobiana.

ETIOPATOGENIA

Un esquema clásico para la comprensión de la etiopatogenia en la actualidad para explicar cómo se instaura la enfermedad, es la trilogía etiológica de Keyes. Según ésta, para que se desarrolle la enfermedad son necesarios tres factores mantenidos en el tiempo: un huésped susceptible, una microbiota cariogena localizada en la placa bacteriana y un sustrato adecuado, suministrado por la dieta.

La placa dental es una película acelular constituido por glucoproteínas de origen salival y bacterias, adherida a la superficie de los dientes, responsable del desarrollo de ciertas enfermedades orales específicas como son la caries y la enfermedad periodontal. Es una masa blanca tenaz y adherente de colonias bacterianas rodeadas por materiales extracelulares de origen bacteriano y salival, que se colecciona sobre la superficie de los dientes, la encía y otras superficies bucales cuando no se practican métodos de higiene adecuados para cada individuo y para cada edad.

Los factores que influyen en la aparición de la caries son:

Microflora

Determinados microorganismos, sobretodo compuestos por Estreptococos del grupo Mutans, Lactobacillus y Actinomyces, cobran un especial protagonismo.

Ahora bien:

- El grupo de los Estreptococos Mutans está formado por bacterias de siete especies diferentes entre las que destacan el *S. mutans* y *S. sobrinus* que son las que más frecuentemente se aíslan en el hombre. El poder cariogénico de los Estreptococos está muy ligado a la sacarosa, ya que tienen la capacidad de utilizarla mucho más que cualquier otro microorganismo de la cavidad oral².
- De los Lactobacillus, se sabe que tienen poca afinidad por la superficie del diente, por lo que no se les puede implicar en el inicio de la caries dental en superficies lisas. Están muy relacionadas con la caries de dentina.
- Los Actinomyces, sobre todo el viscosus, predomina en la capa que cubre las lesiones de la superficie de la raíz en dientes humanos.

Sustrato

Una dieta rica en azúcares va a favorecer el sustrato del que se abastecen los microorganismos de la placa, ya que presentan bajo peso molecular y la atraviesan con facilidad, localizándose en las zonas más profundas y condicionando la producción de ácidos. Aunque la sacarosa es el elemento cariogénico, no se debe olvidar que también lo son pero en menor grado, la maltosa, fructosas y sobre todo la lactosa. En relación con la dieta y caries se encuentra:

- Un alto contenido de hidratos de carbono fermentable rápidos (azúcar y harina refinada).
- Disminución de comestibles que promuevan una dieta dura y aumento de la salivación.
- Mayor frecuencia de las comidas.
- Pocos componentes inhibidores o moduladores de la caries en los alimentos.

Huésped

El diente es el lugar donde se va a producir la caries. Su forma anatómica, la forma del arco, la estructura y composición del diente, son factores importantes, ya que éstos aumentan la susceptibilidad de la caries.

Otro de los factores que se deben destacar y que puede influir en la aparición de la caries es la saliva. La saliva o fluido bucal es una mezcla de secreciones procedente de las glándulas salivares y el exudado gingival. Tiene una composición que influye como elemento protector en la aparición de la caries. Pero la composición de la saliva va a variar dependiendo del flujo, la naturaleza y duración de la estimulación, la composición del plasma y la hora del día.

En la saliva existen amortiguadores salivares que suelen mantener constante el pH, son el bicarbonato sódico, ácido carbónico y fosfato. Existe un pH crítico que es aquel en el cual la saliva está exactamente saturada con relación a la apatita del esmalte. El pH crítico se sitúa entre 5,2-5,5 para la hidroxiapatita y 4,5 para la fluorapatita. Si el pH baja, se inicia la pérdida de mineral en la subsuperficie del esmalte. Las pérdidas crónicas del esmalte y mantenidas en el tiempo implican una lesión de caries visible que se observa como una "mancha blanca". En esta fase de la enfermedad puede detenerse sin necesidad de un tratamiento restaurador, se puede controlar y dar aditivos fluorados que permitan remineralizar esa zona. Aunque la mancha blanca no desaparecerá por completo.

Hay condicionantes patológicos como, por ejemplo, la disminución de saliva o xerostomía inducidas por irradiación, extirpación de glándulas, procesos inflamatorios, tumores de las glándulas salivares y determinados medicamentos; que pueden ser claves en la etiología de la caries.

Tiempo

Aproximadamente, a las 3 semanas de acción de los ácidos se pueden observar los primeros signos de caries, como puede ser un moteado blanco-grisáceo y una acentuación de las periquimatías, pero el tiempo que una caries incipiente necesita para hacerse una caries con cavidad clínica evidente oscila entre los 18 ± 6 meses.

Cuando se realizan tres comidas diarias la desmineralización se produce en una hora y media, por tanto, quedan 22,5 horas para la remineralización, hecho que puede suceder con las medidas higiénicas adecuadas y los factores de amortiguación y taponamiento salival. Hay que tener presente, que lo importante no es la cantidad de azúcares que se ingieren sino la frecuencia con que lo se haga.

Edad

En la vida de un individuo hay tres ciclos de homeostasis y de inmunidad. El primer ciclo comprende desde los primeros años hasta los 25 ± 3 años, en el que van aumentando; después, aparece un ciclo hasta los 55 ± 5 años en el que se estabilizan y por último, existe un tercer ciclo a partir de los 55 ± 5 años en el que disminuye; es decir.

Factores de ingeniería biodental

Estos factores son importantes para la aparición de la caries radicular.

Durante la vida útil de los dientes, éstos están sometidos a un continuo estrés como consecuencia de procesos fisiológicos y patológicos que favorecerían la aparición de la caries en cualquier localización, pero en especial a nivel radicular. Son los Factores de Ingeniería Bidental (FIB) los que condicionan este estrés:

- Biomecánico (cargas y acumulación de fuerzas).
- Bioquímicos (corrosión, transporte iónico, saliva-pH, sistemas tamponantes).
- Bioeléctricos (diferencias de potencial, electrólisis).

La acción de los FIB condiciona cracks o fisuras de pequeño tamaño difíciles de detectar clínicamente, a no ser que se realice una exploración clínica con iluminación adecuada o con la utilización de colorantes. Estos pequeños cracks o fisuras permitirían con más facilidad la difusión de los ácidos procedentes de la placa bacteriana.

BASES HISTOLÓGICAS

La observación histológica en la fase incipiente, muestra, en la mayoría de los casos, una banda de tejido adamantino formada por la zona terminal de los prismas del esmalte, de espesor uniforme y homogéneo y bien delimitada con el esmalte sano vecino.

Conforme avanza el proceso y abarca capas más profundas del esmalte, la caries de superficies lisas y en particular las de superficies proximales, tienen una característica forma triangular cónica, de base orientada hacia la superficie y vértice hacia la unión amelodentinaria.³

Se han descrito 4 zonas:

- 1. Zona translúcida:** es la zona más profunda. Se caracteriza por presentar una porosidad por desmineralización en los límites de las varillas adamantinas. El hecho de que estos poros se llenen de quinolina es lo que hace que se vuelva la zona translúcida.
- 2. Zona oscura:** esta zona muestra unos poros tan pequeños, que no permiten la incorporación de quinolina, lo que sucede con ello es que la zona se observe oscura y pueda transmitir la luz polarizada.
- 3. Cuerpo de la lesión:** es el área de mayor tamaño de la lesión incipiente del esmalte, correspondiente a una zona de desmineralización. Existe pérdida de materia inorgánica, aumentando el contenido en agua libre y materia orgánica, es una lesión de color gris-ocre. El esmalte ya no es duro y la apatita está fuertemente desorganizada. La gran porosidad de la zona permite que las bacterias puedan penetrar sin invasión superficial.
- 4. Zona externa superficial de esmalte conservado:** es una zona hipermineralizada debido al contacto directo con la saliva, los fluoruros externos interaccionan aquí.

No debe olvidarse que la pulpa comienza a defenderse siempre que hay ataque carioso. Por la descalcificación del esmalte, aunque sea poca, se rompe el equilibrio orgánico: la pulpa está más cerca del exterior y, por ende, las sensaciones térmicas y químicas, transmitidas desde la red formada por las terminaciones nerviosas de las fibras de Tomes, el límite amelodentinario.

LOCALIZACIÓN DE LA CARIES DENTAL

La caries dental afecta a los tejidos de una forma dispar. Se desarrolla en zonas donde exista mayor acúmulo de placa y donde la limpieza del individuo sea difícil. Los dientes más afectados por la caries en dentición adulta son los primeros y segundos molares.

Las caries de superficies proximales le siguen en orden de frecuencia a las de superficies con fosas y fisuras de molares. Se forman en los puntos de contacto o más frecuentemente por debajo de ellos. Otro tipo de lesión cariosa que cada vez se ve con más frecuencia es la caries radicular. Se localiza en la zona amelocementaria, cuando los cuellos dentarios quedan expuestos al medio ambiente oral.

La caries en superficies libres son las menos frecuentes. El hecho de que aparezcan aquí, demuestra algún tipo de problema concreto en el huésped (muy mala higiene, caries más agresivas, desequilibrios inmunológicos).

Finalmente, las caries secundarias, que son aquellas que circunscriben las obturaciones o los cuellos de las coronas. Y que son la consecuencia de una filtración bacteriana con la saliva por desajustes, grietas, cracks, etc.

MÉTODOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA CARIES

Los métodos tradicionales son la inspección visual, el examen táctil por sondaje y las radiografías. Se puede determinar que el examen táctil es un buen método para superficies lisas, pero incorrecto para las superficies proximales y oclusales. Las radiografías, por otro lado, son útiles para muchos supuestos, pero normalmente no muy útiles para caries restringidas a esmalte.

De ahí la importancia de diagnosticar la caries de manera temprana.

MÉTODO RADIOGRÁFICO

Las radiografías son un complemento perfecto para diagnosticar las caries interproximales, no obstante, cuando histológicamente la lesión sólo involucra la mitad del espesor del esmalte, normalmente, no se detecta con una radiografía coronal. Por ello, no se recomiendan radiografías coronales para el diagnóstico de las lesiones iniciales que involucran menos de la mitad del espesor del esmalte, pero son una alternativa para determinar la progresión de la lesión después de una terapia de remineralización en una etapa de control.

Es importante, que se recuerde que clínicamente podría diagnosticarse superficies interproximales libres de caries, mientras que histológicamente la lesión ya puede estar presente en numerosas zonas (lesiones subclínicas). Por ello, se hace hincapié en la prevención para evitar el progreso de una lesión subclínica. Según esto, puede concluirse que el examen radiográfico no es un método adecuado para identificar y medir las lesiones de caries iniciales tanto en superficies proximales como en caras oclusales. Por esto, es un método complementario que permite detectar caries interproximales de lesiones más avanzadas, así como evaluar la progresión de una lesión.

MÉTODO DE TRANSILUMINACIÓN

El método se basa en la transmisión de la luz a través de las estructuras dentales, la cual es alterada por los diferentes índices de refracción y por el grado de turbidez dentro del medio. Hoy en día existen equipos más sofisticados para utilizar este diagnóstico de caries.

La transiluminación de fibra óptica es un método práctico para el diagnóstico de caries, la luz visible es enviada por una fibra óptica al diente y se propaga desde la fibra a través del tejido dentario hasta la superficie opuesta. El resultado de las imágenes obtenidas de la distribución de la luz se utiliza para el diagnóstico.

Dado que el examen visual puede generar falsos positivos y falsos negativos, hoy en día, las imágenes obtenidas son captadas y digitalizadas, para posteriormente ser analizadas por programas que indican si realmente aparece una lesión cariosa o no.

El DIFOTI (*Digital Imaging Fiber-Optic Trans Illumination*) es el aparato a día de hoy más utilizado. Se usa una luz blanca, inofensiva, para transiluminar cada diente e instantáneamente crear una imagen digital de alta resolución en el monitor del ordenador y capturar lo que deseelclínicoconunsoftware simpleyun botón activador. Utiliza una pieza de mano con puntas desechables para visualización oclusal y lateral, ya sea vestibular o lingual, que tiene un espejo que transmite la luz a un dispositivo de la cámara digital en la pieza de mano, la cual lo lleva al monitor. La punta es desechable y rota 180°. La luz intensa es difundida a través del diente y la caries. Al absorber más luz el tejido sano que el contaminado/descalcificado⁴, este último se manifiesta como un área más oscura en comparación con el tejido sano más translúcido y brillante. (Figura 1)

MÉTODO DE LUZ FLUORESCENTE

La base de este método es el comportamiento fluorescente del esmalte y de la dentina. Los dientes al iluminarse con luz azul violeta emiten luz verde amarillenta y cuando existe caries, la fluorescencia se pierde. La diferencia en la absorción y reflexión de la luz ultravioleta se debe particularmente a la longitud de onda.

Cuando existe desmineralización del esmalte durante la génesis de la caries, los espacios ocupados por el calcio y el fosfato son rellenados por placa y material de película derivado del medio oral. Estos materiales poseen sustancias tales como proteínas que absorben fotones en la porción ultravioleta del espectro electromagnético, pero en la lesión inicial los espacios ampliados por la desmineralización son muy pequeños y la visualización de la lesión en sus estadios iniciales requiere mayor sensibilidad del método.

Dado que este ojo tiene unas limitaciones, se han desarrollado junto a este método una serie de cámaras que computarizan la imagen, para poder así cuantificar la cantidad de luz emitida y compararla con una referencia de tejido sano de la misma imagen. Los equipos desarrollados traen dispositivos en forma de anillos para ser usados en superficies lisas y en forma de punta para caras oclusales.

Todo este sistema ha evolucionado para dar lugar al láser fluorescente. Se trata de un método basado en la fluorescencia de la estructura dentaria, la cual ocurre cuando el diente se ilumina con un dispositivo que emite luz verde-azul con una longitud de onda de 488 nm.

El KaVo Diagnodent® es un aparato de láser de diodo que apareció en 1998. Siendo concebido para ayudar a las técnicas convencionales en la detección de caries en fosas y fisuras. Opera con la fluorescencia para medir si el sustrato está siendo atacado por bacterias. Este láser, se trata de un láser rojo de diodo en un rango de 655 nm. Siendo los metabolitos de las bacterias los que causan una fluorescencia, la cual es detectada por el láser. La unidad da un sonido y cuantifica con un número (0-99) la cantidad de desmineralización existente. (Figura 2)



Figura 1. DIFOTI DEXIS® Carivu. Imagen de transiluminación donde se aprecia en distal del premolar una lesión de caries en interproximal.

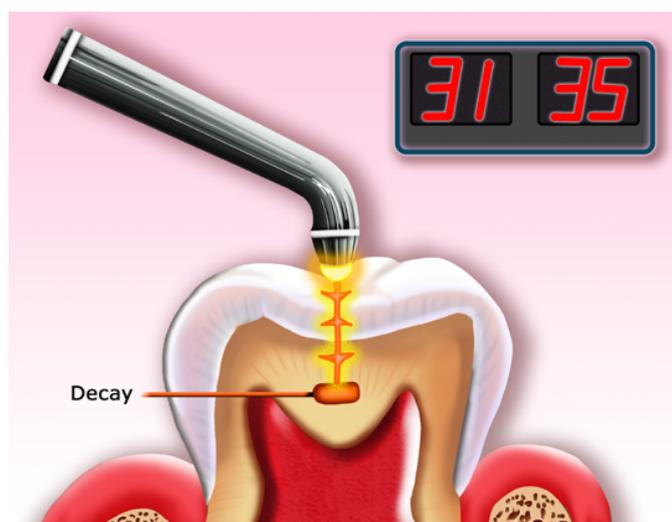


Figura 2. DIAGNODENT® de KaVo®.

MÉTODO DE CONDUCTANCIA ELÉCTRICA

La base teórica del método consiste en que el esmalte es un pobre conductor eléctrico. A sabiendas de que el tamaño del poro del esmalte mide de 1 a 6 nm, al producirse la desmineralización del esmalte cuando existe una lesión cariosa, aumenta el tamaño de los poros y se llenan de fluidos con minerales e iones de la saliva. Este hecho produce un cambio en el comportamiento eléctrico del esmalte. Por esta razón el esmalte cariado tiene una alta conductancia eléctrica comparada con el esmalte sano. La conductancia de la dentina sana es mucho mayor que la del esmalte sano debido a sus altos contenidos en agua.

Los nuevos equipos de conductancia eléctrica traen incorporados en la punta de prueba un suplemento de aire integral, este flujo de aires es esencial para poder quitar la humedad superficial y permitir una conductancia eléctrica real de la superficie dentaria hacia la encía marginal. Siendo esta lectura de la conductancia mucho más consistente.

MÉTODO VISUAL-TÁCTIL

Este método depende de los cambios observables en el esmalte, es decir, la pérdida de brillo y el aspecto opaco. Se pueden evaluar, no obstante, las pigmentaciones, la localización o no de tejido blando o los cambios de textura del esmalte⁵ resultante del grado de desmineralización (este es el indicador más válido de caries activa).

Para realizar la exploración correctamente debería utilizarse un explorador de punta redondeada o una sonda periodontal para remover los restos alimenticios antes del examen clínico, sin realizar presión alguna.

Destacar que el método visual de detección de caries ha sido siempre el más utilizado, por su sencillez y practicidad. Hasta hace uno años, este método se tenía como un método con una alta especificidad, pero con una baja sensibilidad (proporción de sitios cariosos correctamente identificados), así como baja reproducibilidad y muy dependiente del sujeto que realiza la exploración. Es por ello, que de uno años hacia hoy en día, se han intentado unificar los criterios con los siguientes sistemas: (Tabla 1)

- Nyvad's.
- International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II).
- Lesion Activity Assessment (LAA).
- Universal Visual Scoring System (UniViss).

El ICDAS es quizás uno de los sistemas más extendidos y usados, que nació fruto de un Workshop Consensual de los Retos Clínicos de la Caries Internacional (ICW-CCT) en el año 2002. Posteriormente, se mejoró y se integraron criterios para formular el ICDAS II.

El ICDAS fue diseñado para detectar seis etapas del proceso carioso, que abarcan desde los primeros cambios en esmalte causados por su desmineralización, hasta la cavitación extensa. Este sistema fue dividido en varias secciones; las que involucraban lesiones cariosas en coronal, las de la superficie radicular, y las caries asociadas a restauraciones y sellantes (CARS). Así pues, se desarrolló todo un protocolo de evaluación en el que se daba especial importancia a la limpieza y secado de la superficie previa evaluación.

Posteriormente, se muestran a continuación las tablas con los criterios de clasificación de los estadios cariosos en el ICDAS II (el más reciente)⁵.

Códigos	Descripción
0 (SANO)	<ul style="list-style-type: none"> No hay evidencia de caries después de secado prolongado (5 segundos). Superficies con defectos de desarrollo (hipoplasias de esmalte, fluorosis), desgastes dentarios (atriciones, abrasiones y erosiones), tinciones intrínsecas o extrínsecas, deben ser consideradas como sanas.
1 (Primer cambio visual en esmalte)	<ul style="list-style-type: none"> Primer cambio visual en esmalte. Al estar húmedo el diente, no hay evidencia de ningún cambio de color atribuible a actividad de caries, pero después de secar de forma prolongada el diente (5 segundos) una opacidad cariosa o tinción (lesión de mancha blanca o mancha café) se hace visible y no es consistente con la apariencia clínica del esmalte sano. Histológicamente corresponde a desmineralización del esmalte en su mitad externa.
2 (Cambio visual distintivo en esmalte)	<ul style="list-style-type: none"> El diente húmedo puede tener una opacidad cariosa (lesión de mancha blanca) y/o una tinción cariosa café, que es más ancha que la fosa o fisura natural y persiste después de secar. No es consistente con la apariencia clínica del esmalte sano. No hay destrucción de estructura. En surcos se extiende hacia las paredes y en superficies lisas abarca 1 mm del margen gingival y no se observan sombras subyacentes. Histológicamente la profundidad se relaciona con la mitad interna de esmalte y el tercio externo de dentina.
3 (Ruptura localizada de esmalte debido a caries sin dentina ni sombras subyacentes)	<ul style="list-style-type: none"> En húmedo, el diente tiene una clara opacidad (lesión de mancha blanca) y/o tinción cariosa café, que es más ancha que la fosa o fisura natural. Una vez secado por 5 segundos, hay una ruptura localizada de esmalte por caries, a la entrada o dentro de la fosa o fisura, sin dentina expuesta ni sombras subyacentes. Puede usarse sonda de extremo redondeado en caso de duda para confirmar microcavitación, pasándola a través de la superficie dentaria. Histológicamente la profundidad se relaciona con dentina, hasta su tercio medio.
4 (Sombra subyacente desde la dentina con o sin ruptura de esmalte)	<ul style="list-style-type: none"> Tinción extrínseca de la dentina que se visualiza a través del esmalte aparentemente indemne, que puede o no presentar solución de continuidad (sin exponer dentina) y se percibe como una sombra gris, azul o café. En superficies libres se detecta como una sombra a través de esmalte indemne. Histológicamente se relaciona con dentina en el tercio medio de su espesor.
5 (Cavitación con dentina visible)	<ul style="list-style-type: none"> Cavitación en un esmalte opaco o con tinción, exponiendo Dentina subyacente. Involucra menos de la mitad de la superficie dental. Se puede usar sonda para comprobar pérdida de estructura. Histológicamente se relaciona con el tercio interno de dentina.
6 (Cavitación extensa con dentina visible)	<ul style="list-style-type: none"> Cavitación extensa con dentina visible, tanto en profundidad como en extensión. Tanto piso como paredes exponen dentina y la cavitación involucra más de la mitad de la superficie dentaria, pudiendo incluso alcanzar la pulpa. Histológicamente la profundidad abarca el tercio interno de dentina.

Tabla 1. Clasificación del estado carioso en el Sistema Internacional para la Detección y Valoración de la Caries (ICDAS).

BIBLIOGRAFÍA

- Rugg-Gunn A. Dental caries: strategies to control this preventable disease. *Acta Med Acad.* 2013 Nov;42(2):117-30. doi: 10.5644/ama2006-124.80.
- Zhang S. Dental carie and vaccination strategy against the major cariogenic pathogen, *Streptococcus mutans*. *Curr Pharm Biotechnol.* 2013;14(11) :960-6.
- Boye U, Walsh T, Pretty IA, Tickle M. Comparison of photographic and visual assessment of occlusal caries with histology as the reference standard. *BMC Oral Health.* 2012 Apr 27;12:10. doi: 10.1186/1472-6831-12-10.
- Astvaldsdóttir A, Ahlund K, Holbrook WP, de Verdier B, Tranæus S. Approximal Caries Detection by DIFOTI: In Vitro Comparison of Diagnostic Accuracy/Efficacy with Film and Digital Radiography. *Int J Dent.* 2012;2012:326401. doi: 10.1155/2012/326401.
- Hamama HH, Yiu CK, Burrow MF, King NM. Chemical, morphological and microhardness changes of dentine after chemomechanical cariesremoval. *Aust Dent J.* 2013 Sep;58(3):283-92. doi: 10.1111/adj.12093.
- Neuhaus KW, Jost F, Perrin P, Lussi A. Impact of different magnification levels on visual caries detection with ICDAS. *J Dent.* 2015 Dec;43(12):1559-64. doi: 10.1016/j.jdent.2015.09.002.