



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA  
INTERNACIONAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y  
EVALUACIÓN DE CARIES DENTAL (ICDAS II).

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N A   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

CLAUDIA KARELIA PEÑA MONDRAGÓN

TUTORA: DRA. MARÍA DEL CARMEN VILLANUEVA VILCHIS



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## *AGRADECIMIENTOS*

*Gracias a mis padres, Gregoria y José Juan, por su amor y apoyo incondicional, por ser el pilar de mi vida, por los sabios consejos y grandes enseñanzas que me han brindado para ser la persona que soy, porque gracias a ellos es posible cumplir este logro en mi vida, ¡Los amo papás!*

*A mis hermanos Arturo, Vanessa y Karen, por estar conmigo en todo momento, por la confianza y motivación para seguir adelante en cada meta que nos proponemos.*

*A mis abuelitos, tíos y primos, por ser un gran apoyo en la vida y en mi formación para llegar hasta aquí, por sus consejos, confianza y amor.*

*Gracias al Dr. Francisco Molaes Morí por su cariño, apoyo y sabios consejos que siempre me ayudaron a seguir adelante en todo momento.*

*Gracias a la Dra. María del Carmen Villanueva Vilchis por el tiempo, paciencia, confianza y gran apoyo que me brindó para la realización de éste trabajo.*

*Gracias a los grandes y verdaderos amigos que pude encontrar durante este trayecto de mi vida en el grandioso 007...*

*A Alicia, Elizabeth e Iris por estar juntas desde que iniciamos este camino de forma incondicional.*

*A Bety y Anuar por su gran amistad, momentos inolvidables, confianza, apoyo y cariño incomparable.*

*A Flore por sus palabras siempre de motivación y amistad invaluable.*

*A Cinthya por su amistad y apoyo.*

*A Tony, Urik y Sobrino por su gran amistad y momentos de diversión.*

*A Tere por siempre confiar en mí y apoyarme incondicionalmente.*

*A Mitzi por su sincera amistad, compañía y apoyo en ésta última etapa.*

*A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Odontología por permitirme formar como profesionalista y orgullosa universitaria.*

*A aquellas personas que de alguna forma contribuyeron en mi formación durante todos estos años de aprendizaje, a los doctores, maestros y pacientes que siempre me motivaron a seguir adelante.*

*Y finalmente, pero no menos importante, agradezco a Dios por siempre brindarme la sabiduría y fortaleza para seguir mi camino.*

*¡GRACIAS!*

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	6
OBJETIVOS.....	7
MARCO TEÓRICO	
1. Concepto de caries.....	8
2. Factores de riesgo a caries.....	11
2.1 Edad.....	11
2.2 Sexo.....	11
2.3 Raza.....	12
2.4 Estado socioeconómico.....	12
2.5 Patrones genéticos y familiares.....	13
2.6 Dieta.....	13
3. Antecedentes históricos de la caries.....	15
4. Epidemiología de la caries en el mundo.....	19
4.1 Caries en México.....	22
5. Aspectos clínicos de la caries.....	26
5.1 Clasificación de lesiones cariosas.....	26
6. Susceptibilidad a caries de diferentes dientes.....	30
7. Diagnóstico de caries dental.....	31
8. Registro de caries dental.....	33

8.1	Indicadores e índices de salud bucal.....	35
8.1.1	Indicadores.....	36
8.1.2	Índices.....	37
9.	Índices utilizados para la medición de caries dental.....	40
9.1	Índice de dientes Cariados, Perdidos y Obturados (COP-D).....	40
9.2	Sistema Internacional para la Identificación y Evaluación de Caries Dental ICDAS.....	44
9.2.1	Desarrollo del ICDAS.....	45
9.2.2	Criterios para la identificación y evaluación de caries en Corona.....	48
9.2.3	Criterios para la identificación y evaluación de caries en las superficies radiculares.....	55
9.2.4	Criterios para la identificación y evaluación de la actividad de la lesión en esmalte.....	59
9.2.5	Ventajas del ICDAS con respecto al CPO-D.....	61
	CONCLUSIONES.....	63
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64



## **INTRODUCCIÓN**

La caries dental es un problema multifactorial que se presenta en gran parte de la población. Su diagnóstico en etapas tempranas es de suma importancia para realizar tratamientos en su mayoría preventivos, evitando restauraciones mayormente invasivas que generen también un mayor gasto económico.

Asimismo el registro de ésta enfermedad representa un reto, pues atiende diferentes criterios diagnósticos que han tenido su evolución de acuerdo a las diferentes visiones teóricas.

Dentro de los sistemas de registro de caries se encuentra el Índice de dientes Cariados, Perdidos y Obturados CPO-D, que registra la evidencia pasada de caries, aunque presenta ciertas limitantes, como el no indicar el grado de severidad y características de cada uno de sus componentes. Es por ello que se llegó a la conclusión de la necesidad de un nuevo sistema que proporcione información más precisa sobre el estado de la caries, éste sistema llamado Sistema internacional de Detección y Evaluación de Caries ICDAS por sus siglas en inglés *International Caries Detection and Assessment System*.

El presente trabajo tiene como propósito describir y analizar el sistema ICDAS como una forma de registro válida e incluyente de todas las etapas del proceso carioso.



## **OBJETIVO GENERAL**

- Describir y analizar el Sistema Internacional para la Identificación y Evaluación de Caries Dental (ICDAS II) como una forma de registro válida e incluyente de todas las etapas del proceso carioso.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar el panorama epidemiológico de caries en México.
- Describir los diferentes sistemas de registro para caries dental.
- Describir y analizar ventajas y desventajas del sistema ICDAS como forma de registro para caries dental.

## 1. CONCEPTO DE CARIES

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la caries como un proceso patológico, localizado, de origen externo, que se inicia después de la erupción dental y que determina la desmineralización del tejido duro del diente, evolucionando hasta la formación de una cavidad.<sup>1-4</sup>



Figura 1. Caries Dental.<sup>5</sup>

Es un daño progresivo multifactorial que afecta los tejidos duros y blandos del diente, provocado por la acción de ácidos producidos por microorganismos que forman parte de la placa dentobacteriana, el cuál comienza desde antes de que se pueda apreciar una cavidad.<sup>6-10</sup>

Después de la ingestión de sacarosa, los microorganismos presentes en boca la metabolizan en glucosa, liberando ácidos orgánicos, ocasionando la desmineralización del esmalte.<sup>9-11</sup>

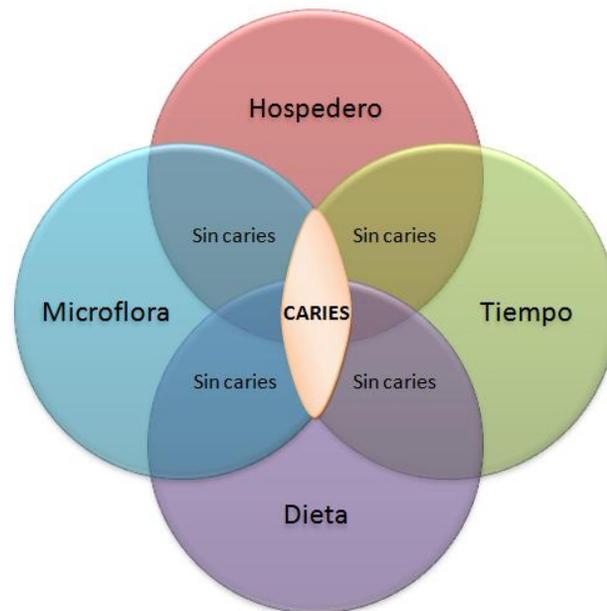
En el proceso carioso intervienen diferentes factores como<sup>7, 12</sup>:

- **Microflora:** se refiere a las bacterias acidogénicas que colonizan la superficie del diente.

- **Hospedero:** corresponde a la susceptibilidad del diente, tomando en cuenta la cantidad y calidad de saliva, así como la morfología del diente.
- **Dieta:** se refiere al consumo de carbohidratos fermentables, especialmente la sacarosa.
- **Tiempo:** se refiere al tiempo total de exposición a ácidos orgánicos producidos por las bacterias de la placa dentobacteriana.

Todos estos elementos constituyen el modelo clásico de caries dental de Keyes modificado, el cuál está representado en la figura 2.<sup>9</sup>

Figura 2. Esquema de Keyes modificado, sobre la interacción entre los factores etiológicos de la caries.<sup>9</sup>



La lesión cariosa se origina cuando existe una interacción entre los microorganismos presentes en la superficie dental y su retención en ella,



durante un tiempo suficiente para que los productos metabólicos de las bacterias alcancen una concentración elevada en la placa por excesivo consumo de carbohidratos en la dieta.<sup>9, 13</sup> Además, forma un proceso dinámico de desmineralización y remineralización de los tejidos duros del diente, en el que durante la primera fase se produce la disolución de iones calcio y fosfato de los cristales de hidroxiapatita, mientras que en la segunda el calcio, el fosfato y otros iones presentes en la saliva y en la placa bacteriana se depositan en las zonas desmineralizadas.<sup>13</sup>

## 2. FACTORES DE RIESGO

Son aquellas características que pueden elevar la probabilidad de que se desarrolle o progrese una lesión cariosa durante un tiempo específico.<sup>14</sup> Algunos de ellos son:

### 2.1 Edad

Las medidas de CPO-D van incrementando con la edad. En el caso de los niños se observa un incremento en los componentes de dientes cariados y obturados, mientras que en los adultos existe un aumento en la



Figura 3. Edad.<sup>15</sup>

pérdida dental; cabe mencionar que además conforme la edad se incrementa, también lo hace el tiempo de exposición al ambiente bucal.<sup>4, 16, 17</sup>

Además, cabe mencionar que aunque un diente haya desarrollado una lesión cariosa y ésta haya sido tratada, si no existe un control de aquellos factores de riesgo involucrados, es posible que éstos dientes desarrollen lesiones nuevas, independientemente de la edad del individuo, por lo tanto la caries ya no debe ser considerada una enfermedad de niños únicamente, pues puede presentarse a cualquier edad.

### 2.2 Sexo

Se ha mostrado que los valores de CPO-D en mujeres son mayores al de los hombres, aunque no es una condición en todas las poblaciones. Se ha relacionado con dos situaciones principalmente, una es a que la erupción dental en niñas se puede presentar más tempranamente

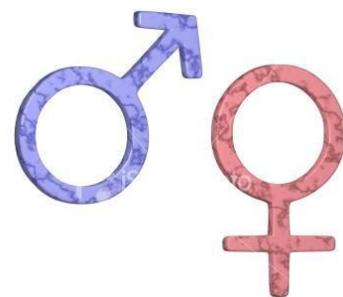


Figura 4. Sexo.<sup>18</sup>

que en los niños, haciendo que sus dientes estén expuestos al ambiente cariogénico de la boca desde tiempo antes; y la otra es el mayor número de restauraciones dentales en mujeres a diferencia de los hombres.<sup>4, 17</sup>

Las mujeres utilizan más los servicios de salud, aún después de haber atendido sus necesidades, a diferencia de los hombres. Diferentes estudios realizados concluyen que hay una mayor relación entre el sexo femenino y el uso de servicios tanto médicos como odontológicos, generalmente durante la edad fértil.<sup>19</sup>

### 2.3 Raza

Se ha dicho que existen ciertas razas especialmente en África, que presentan mayor resistencia a caries, sin embargo esta resistencia se atribuye a factores ambientales como la alimentación, ya que se ha observado que cuando éstas poblaciones migran a otros lugares, cambiando su alimentación y estilo de vida, pueden desarrollar más rápidamente lesiones cariosas.<sup>7</sup>



Figura 5. Raza.<sup>20</sup>

### 2.4 Estado Socioeconómico

El estado socioeconómico se da mediante los factores como la educación, ocupación, ingreso económico, valores y actitudes de cada persona. Se encuentra inversamente relacionado con el estado de muchas



Figura 6. Estado Socioeconómico.<sup>21</sup>



enfermedades y con ciertas características que se piensan afectan al estado de salud; posiblemente relacionado con el menor acceso a servicios de salud.<sup>22</sup> El estado socioeconómico se ha asociado con caries dental en numerosos estudios transversales, concluyendo que su prevalencia es más alta entre niños de clases sociales media y baja, a diferencia de la alta.<sup>17, 22</sup>

## 2.5 Patrones genéticos y familiares

La asociación de la genética con la resistencia o la susceptibilidad a la caries, partió de la existencia de individuos que muestran una menor tendencia a desarrollar lesiones cariosas con respecto a otros en igualdad de condiciones. La complejidad de la naturaleza de la caries hace evidente que la enfermedad no esté asociada a sólo un gen, sino más bien que intervenga más de una interacción gen medio ambiente. La tendencia familiar en cuanto a caries no tiene una base genética específica, se habla más de la transmisión intrafamiliar de la flora cariogénica, esto se da principalmente entre madre e hijo; mostrando que los factores ambientales son más fuertes que los patrones genéticos para presentar caries.<sup>7</sup>

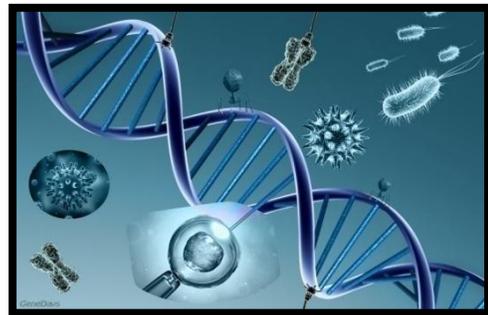


Figura 7. Patrones genéticos.<sup>23</sup>

## 2.6 Dieta

Una dieta cariogénica está conformada básicamente por la alta ingesta de azúcares, se recomienda que la ingesta de azúcar no sea



Figura 8. Dieta.<sup>24</sup>



mayor de 30g al día en niños y 60g en adultos, además se deben consumir alimentos con bajo potencial cariogénico, cuya cantidad de proteínas sea alta y moderada en grasas, asimismo deben tener una mínima concentración de carbohidratos fermentables.<sup>17, 22</sup> El consumo frecuente de azúcar causa un incremento en la porosidad de la placa, mantiene el pH bajo y aumenta los niveles de *Streptococos mutans*.<sup>22</sup>

Actualmente la caries se relaciona también con factores socioculturales, económicos y psicológicos del paciente.<sup>6, 26</sup>

### 3. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA CARIES

La caries dental es una enfermedad presente desde la antigüedad, desde épocas en que la caza se fue reemplazando por la agricultura como la principal fuente de alimentación.



Figura 9. Caza y agricultura.<sup>26</sup>

Aproximadamente entre el siglo V y VII, ocurrió un cambio en su prevalencia en la población, debido a que comenzó a presentarse la atrición dental, cuyo desarrollo iniciaba por las superficies oclusales de los dientes y era más rápido que el de la caries, esto ocasionaba que el desarrollo de la enfermedad fuera de lenta progresión en esas zonas. Sin embargo, gran parte de éstas lesiones se encontraban en zonas cervicales o radiculares. A partir del siglo XVI en los países industrializados, se presentaron con mayor frecuencia lesiones cariosas en superficies oclusales y posteriormente se desarrollaban en superficies proximales.<sup>17</sup>

En el siglo XVII surgieron cambios en la dieta de la población con el incremento del consumo de alimentos refinados y la mayor disponibilidad de azúcar, siendo estos los principales factores del desarrollo de caries.<sup>17</sup>

En 1845 en Gran Bretaña se implementó el impuesto al azúcar por lo que menor cantidad de población tenía acceso a su consumo, favoreciendo un menor desarrollo de caries, sin embargo dicho impuesto fue eliminado en 1875, incrementando de nuevo su prevalencia.<sup>27</sup>



A finales del siglo XIX ya estaba establecida como una enfermedad endémica en grandes poblaciones de la mayoría de los países desarrollados debido al alto consumo de carbohidratos refinados; mientras que en los países en desarrollo la alimentación seguía basándose en caza y agricultura, con un bajo consumo de carbohidratos.<sup>17</sup>

A finales del siglo XX ocurrió un cambio en el modelo de desarrollo de caries observado anteriormente, ya que en países en desarrollo aumentaba rápidamente su prevalencia en niños y adultos jóvenes, mientras que en los países desarrollados se reducía; dicho cambio se relaciona con el implemento de programas de salud bucal en los países desarrollados y el mayor acceso a servicios de salud.<sup>28</sup>

Otros autores mencionan que la historia de la caries también se divide a grandes rasgos en tres épocas<sup>29</sup>:

- Época de la Exodoncia o Pre-Restaurativa
- Época de la Restauración
- Época de la Prevención

Durante la Época de la Exodoncia o Pre-Restaurativa (hasta 1850 d. C.) el tratamiento ante cualquier problema dental, así tuviera posibilidad de restauración, era mediante la extracción dental.<sup>12, 29</sup> En este periodo se realizaron muchas observaciones en cuanto a las causas de la caries, sin embargo no se logró avanzar mucho en el área sino hasta el siglo XVIII.<sup>29</sup>



Figura 10. Extracción Dental.<sup>30</sup>

La historia continuó con la Época de la Restauración (desde 1850 hasta la actualidad) en la que aparecen distintos procedimientos restauradores para la conservación dental después de haber tenido alguna lesión cariosa.<sup>12, 29</sup> En 1855 W. M. Hunter y E. Townsend en Estados Unidos dieron a conocer la fórmula de la amalgama que consistía en una mezcla de estaño, plata y mercurio; y pese a las críticas sobre su contenido de mercurio y propiedades físicas, fue el material de elección hasta finales del siglo XIX.<sup>12</sup>



Figura 11. Amalgama Dental.<sup>29</sup>

A pesar de que el tratamiento restaurativo cumplía con su objetivo, el desconocimiento del odontólogo para identificar y tratar las causas de la enfermedad permitía que siguiera presentándose. Fue hasta 1890 que se comenzó un estudio más profundo sobre la etiología de la caries con la obra *“Microorganisms of the Human Mouth”* por Willoughby D. Miller, en donde se reconoc el involucramiento de bacterias presentes en boca, que con la producción de ácidos causan la desmineralización del esmalte y la dentina. Este estudio desencadenó el desarrollo de investigaciones posteriores que nos permiten tener actualmente el conocimiento sobre la etiología de la caries.<sup>29</sup>

En un estudio experimental realizado por Von Der Fehr en 1970, se mostró que en ausencia de higiene oral e ingesta frecuente de sacarosa, los signos clínicos de caries en esmalte se desarrollan aproximadamente en tres semanas.<sup>31</sup> Cuando se repite dicho estudio por la doctora García Santos

María, pero introduciendo una sustancia química para el control de placa (enjuague con clorhexidina al 0.2% utilizado dos veces al día) se encontró que los pacientes no mostraron desarrollo de lesiones cariosas, a pesar de haber utilizado también una solución a base de sacarosa nueve veces al día durante tres semanas. Concluyendo que cuando uno de los factores etiológicos es disminuido o eliminado, también la predisposición para desarrollar lesiones cariosas disminuye.<sup>31</sup>

La Época de la Prevención es a la que se busca llegar actualmente, combinando el conocimiento restaurativo con el conocimiento de la etiopatogenia, creando así tratamientos preventivos con el fin de disminuir la incidencia y prevalencia de caries.<sup>12, 29</sup>



Figura 12. Aplicación tópica de Flúor (prevención).<sup>32</sup>

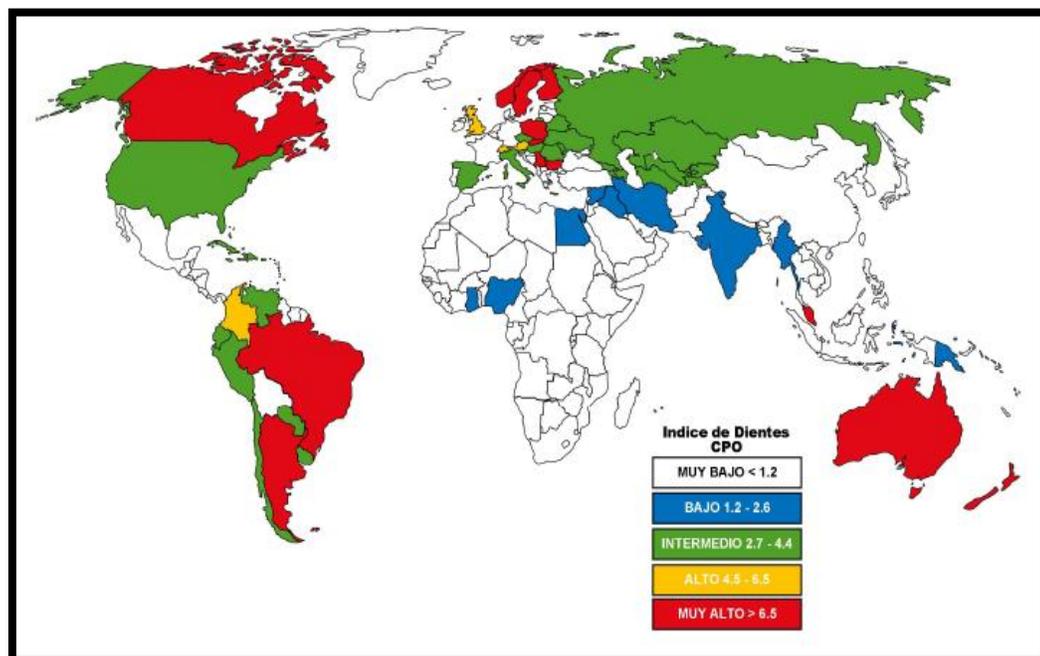
La caries dental es una de las enfermedades infecciosas de mayor prevalencia en el mundo.<sup>33</sup> A lo largo de la historia de la odontología, se ha observado que únicamente tratar los efectos de la caries, no ha mostrado un buen impacto en la población en general. Es por ello la necesidad de buscar la causa de la enfermedad para poder disminuirla; cambiando así el concepto de Odontología enfocada a la restauración, en un concepto mayormente de prevención y preservación de la salud bucal.<sup>29</sup>

#### 4. EPIDEMIOLOGÍA DE LA CARIES EN EL MUNDO

Las encuestas epidemiológicas sobre caries proporcionan información descriptiva importante sobre el estado de la enfermedad y contribuyen a la formación de políticas de salud para una población, por lo tanto son datos necesarios tanto para monitorear los cambios que se presenten en la prevalencia y severidad de las enfermedades bucodentales, como para evaluar los factores de riesgo que las causan.<sup>34</sup>

En 1965 la OMS tomó la iniciativa de crear un banco de información mundial sobre la influencia de la caries como base de un programa de salud oral relevante realizado por medio de mapas. El primero de ellos se creó con información de 1974 y fue publicado en abril de 1994, en él se pretendía mostrar la prevalencia de caries en países industrializados y en vías de desarrollo, mostrando que en los países en desarrollo el índice de caries era mayor que en los países industrializados (fig.13); sin embargo posteriormente se supo que lo que realmente mostraba no era la prevalencia de caries, sino la incidencia del CPO-D.<sup>28</sup>

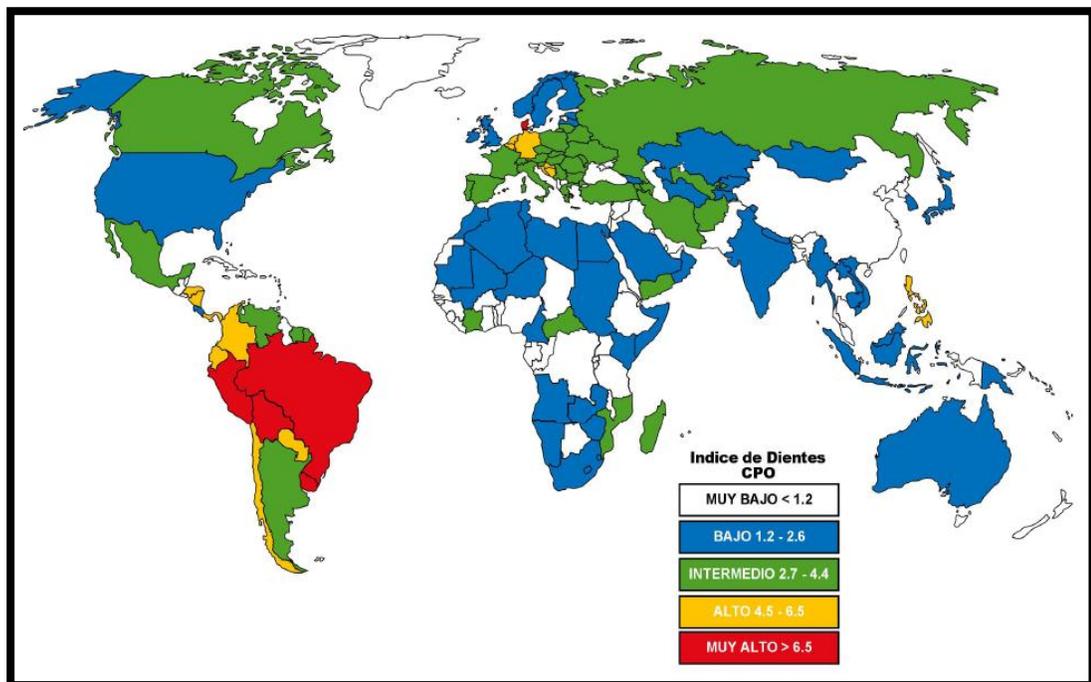
Figura 13. Prevalencia de la caries mundial en niños<sup>28</sup>



Posteriormente se publicó un segundo mapa representado en la figura 14, con los datos obtenidos hasta 1993, en donde se notó un importante aumento en el índice de caries dentro de los países en desarrollo y el descenso de éste mismo en los países industrializados, ya que aprovecharon la información obtenida para poner en marcha diferentes programas de prevención de caries.<sup>28, 35</sup>

En noviembre de 1993 se reunió en Ginebra el Comité de Expertos de la OMS con el fin de tratar el Estado de Salud Bucodental y el Uso de Fluoruros; comenzando la idea de implementar el flúor en agua potable y sales.<sup>36</sup> Fig.14

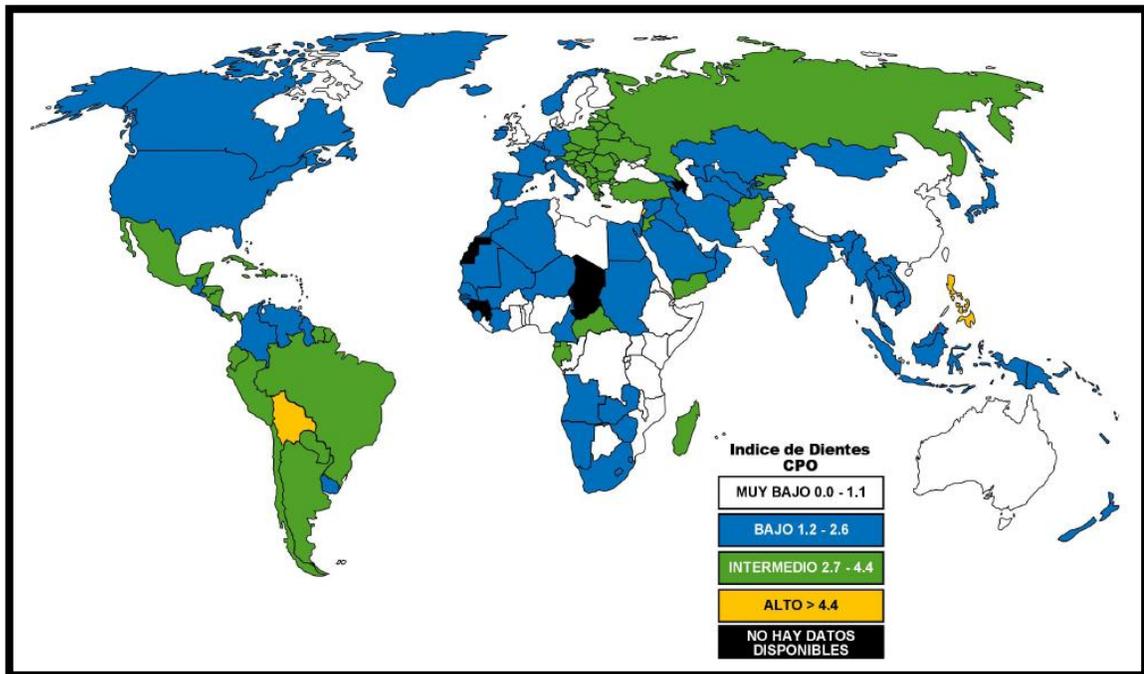
Figura 14. Prevalencia de la caries mundial en niños de doce años de edad (1993).<sup>28</sup>



En el año 2000 la OMS se planteó la meta de tener una media en el CPO-D de 3 o menos a los 12 años de edad.<sup>33</sup>

El tercer mapa se realizó con datos hasta 2003 (fig.15), cuyo nombre a diferencia de los anteriores, siendo: Niveles de caries dental (CPO-D) de los niños de doce años a nivel mundial. Otra diferencia con los anteriores es que no utiliza el nivel “Muy alto” y adiciona la opción “No hay datos disponibles”, lo cual le da un mayor apego a la situación en el momento en el que se realiza, en comparación con los dos anteriores que incluían a países de los cuales no se tenía información. A diferencia de la información obtenida en 1993, se observa que varios países se mantienen en el rango en que se encontraban y otros más disminuyen su índice (fig.15).<sup>28</sup>

Figura 15. Índices de caries dental (COPD) en niños de doce años de edad (2003).<sup>28</sup>





En el mundo la prevalencia de enfermedades bucales es de 60 a 90% de la población, siendo la caries la de mayor morbilidad; dicha enfermedad ocasiona la pérdida parcial o total del diente afectado, lo que a su vez crea alteraciones en oclusión, alimentación, fonética y autoestima, además de un mayor costo para su rehabilitación.<sup>1, 6, 28, 25, 37</sup> Para lo cual se necesitan realizar medidas preventivas para tratar la enfermedad y no sólo las consecuencias de ella, identificando los factores que la propician.<sup>35</sup>

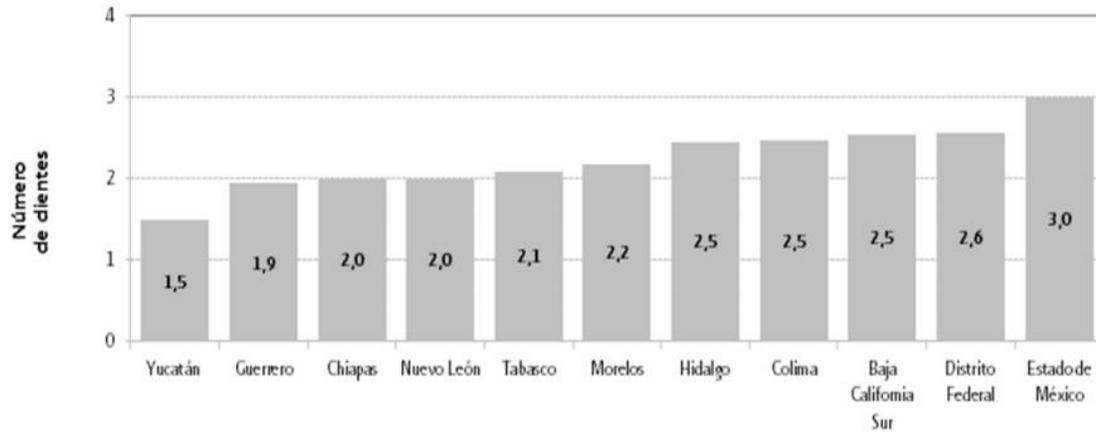
#### **4.1 Caries en México**

En 1978 en la Ciudad de México, estudios realizados muestran que durante esa época el índice de CPO-D en niños de 6 años era alrededor de 1.11 y en los de 12 años aproximadamente de 5.22.<sup>16</sup>

En 1980 la Secretaría de Salubridad y Asistencia publicó un informe en el que afirma que el 95.5% del grupo de edad de 6 a 14 años padecía caries dental; de éste grupo el 78% la presentaba en dientes permanentes con un índice CPO-D de 0.6 a los seis años, que posteriormente a los catorce años aumentaba hasta 8.6.<sup>16, 38</sup>

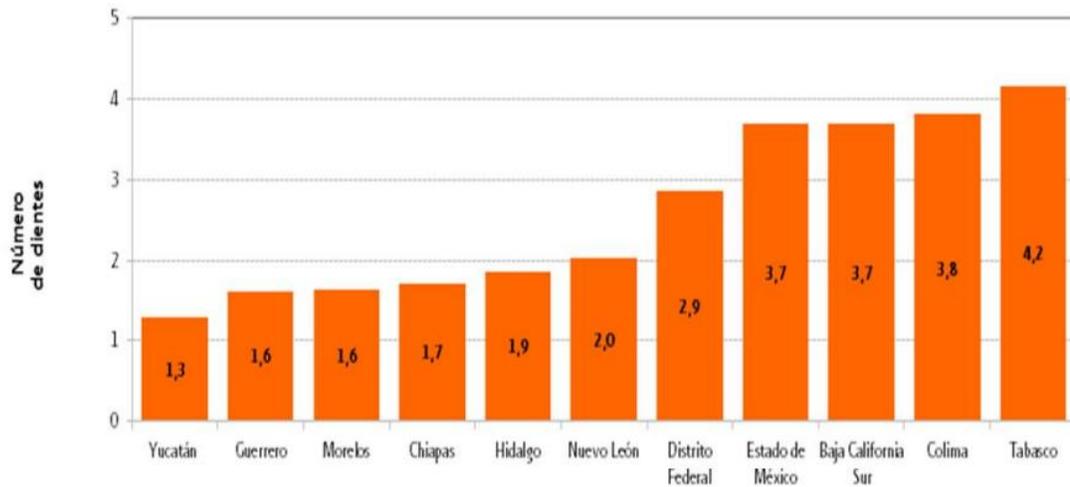
A finales de la década de los 80's, se inició el Programa de Fluoración de la Sal y como parte del monitoreo de dicho programa, la Secretaría de Salud realizó una encuesta de caries dental en escolares de diez años en el periodo de tiempo de 1987 a 1989, en 11 de las 32 entidades federativas. La figura 16 muestra que se encontró a Yucatán como el estado con índice más bajo (1.5) y el Estado de México con el más alto (3.0).<sup>38</sup>

Figura 16. Promedio de índice de caries dental en dentición primaria (ceod) en escolares de diez años de edad de 1987 a 1989.<sup>38</sup>



En cuanto a la dentición permanente se encontró a Yucatán con menor prevalencia teniendo 1.3 y Tabasco con la mayor, teniendo 4.2 (fig.17).<sup>38</sup>

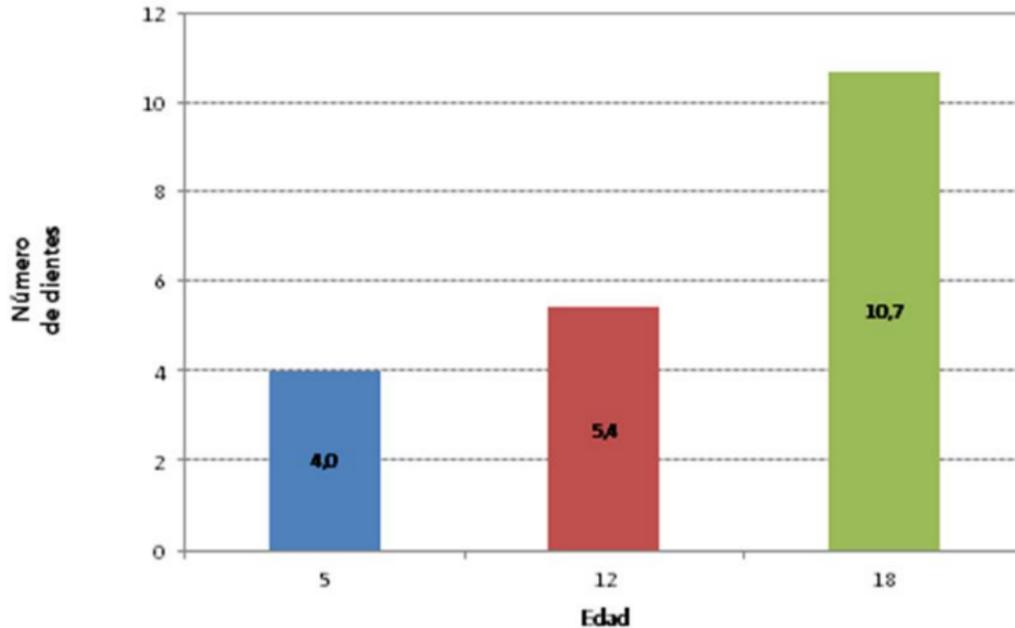
Figura 17. Promedio de índice de caries dental en dentición secundaria (CPO-D) en escolares de diez años de edad de 1987 a 1989.<sup>38</sup>



De 1998 a 1999, la Subdirección General Médica del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), realizó la Encuesta de Salud Bucal en usuarios del primer nivel de atención y se

encontró que el número de diente con lesión cariosa, fue de 4 en niños de 5 años, 5.4 en niños de 12 años y 10.7 en los de 18 años de edad (fig.18).<sup>38</sup>

Figura 18. Número de dientes con lesión cariosa en niños de 5, 12 y 18 años de edad de 1998 a 1999.<sup>39</sup>

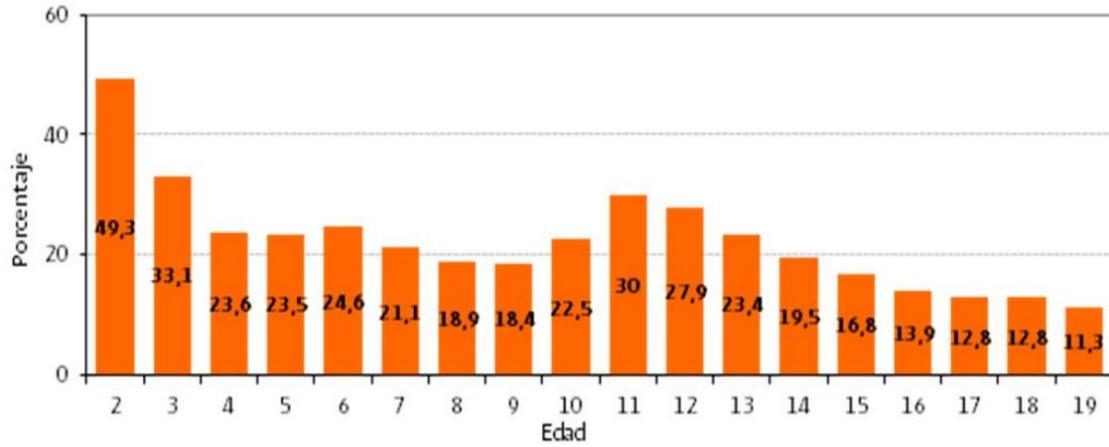


A partir del año 2000 el porcentaje de prevalencia de caries era alrededor del 80%, notando una ligera disminución con marcados incrementos y disminuciones a través de los años.<sup>38</sup>

De acuerdo con los resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucles (SIVEPAB) en el 2009, el 20.6% de la población de 2 a 19 años de edad que acude a los servicios de salud estará libre de caries (fig.19).<sup>38</sup>

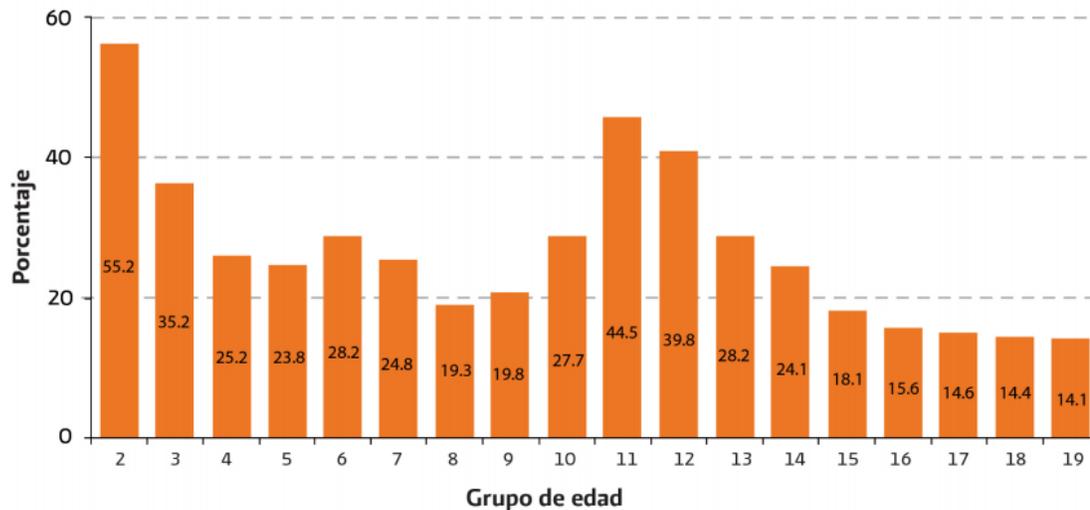


Figura 19. Porcentaje de niños y adolescentes que acuden a los servicios de salud de 2 a 9 años libre de caries en 2009.<sup>38</sup>



Y en el año 20120 encontró que el 24% de la población que asiste a los sectores de salud, de 2 a 19 años de edad está libre de caries (fig.20).<sup>38</sup>

Figura 20. Porcentaje de niños y adolescentes que acuden a los servicios de salud de 2 a 9 años libre de caries en 2010.<sup>38</sup>



## 5. ASPECTOS CLÍNICOS DE LA CARIES

### 5.1 Clasificación de lesiones cariosas

Las lesiones que produce la caries se clasifican para su mejor comprensión tomando en cuenta su localización, complejidad y progresión.<sup>7</sup>

En cuanto a su actividad se puede clasificar como:

- **Lesión activa:** es aquella que sigue en progreso y su tratamiento va enfocado a detenerla.



Figura 21. Lesión cariosa activa.<sup>39</sup>

- **Lesión inactiva o detenida:** es aquella en la que está estático el progreso de la lesión cariosa y su tratamiento va enfocado al control o la restauración.



Figura 22. Lesión cariosa inactiva.<sup>39</sup>

El hecho de que una lesión sea activa o inactiva depende de diferentes factores, como la placa dentobacteriana que la cubre, el estado de higiene oral así como el tipo de alimentación del paciente.

En cuanto a su localización la podemos clasificar como:

- **En cavidades y fisuras:** las lesiones pueden iniciar en las superficies laterales o en el centro del diente. Cuando se presenta una lesión activa no cavitada, se puede observar blanquecina, rugosa y opaca. Las lesiones inactivas no cavitadas pueden observarse de coloración oscura y firmes a la exploración con instrumental. Una lesión activa cavitada suele observarse con una coloración de amarillenta a café, a la exploración con instrumental son blandas y el esmalte que las rodea puede observarse oscuro o azulado. Las lesiones inactivas cavitadas presentan una coloración marrón oscuro y son firmes a la exploración con instrumental.<sup>7</sup>



Figura 23. Lesión cariosa en foseetas y fisuras.<sup>39</sup>

- **En superficies lisas**
  - ✓ **Superficies libres:** son las superficies vestibular, lingual o palatina. Las lesiones cariosas que aparecen aquí, generalmente siguen el margen gingival. Cuando es una lesión activa se observa de forma rugosa, blanquecina, opaca con disminución en la traslucidez y el brillo. Cuando es una lesión inactiva se observa opaca, blanquecina, lisa, brillante y a la exploración con instrumental es firme.<sup>7</sup>



Figura 24. Lesión cariosa en superficie lisa.<sup>39</sup>

- ✓ **Superficies proximales:** generalmente se presentan perpendiculares al margen gingival y por debajo del área o punto de contacto, siendo así de difícil visibilidad. La lesión activa no cavitada puede observarse blanquecina, cuando se inactiva cambia a una coloración oscura. Las características de las lesiones cavitadas son similares a las que se presentan en cavidades y fisuras.<sup>7</sup>



Figura 25. Lesión cariosa en superficie interproximal.<sup>39</sup>

- **Caries en superficie radicular:** las lesiones se pueden presentar en cualquier parte de la superficie radicular en donde exista acumulo de placa dentobacteriana, por lo general se encuentran muy cercanas a la unión amelo-cementaria. Se observa de coloración amarilla a marrón o negro. Cuando están activas son blandas y cuando están inactivas son firmes.<sup>7</sup>



Figura 26. Lesión cariosa radicular.<sup>39</sup>

- **Caries secundaria o recidivante:** refiriéndose como secundaria al estar localizada junto a alguna restauración; y recidivante cuando se deja tejido desmineralizado antes de colocar una restaración.<sup>7</sup>

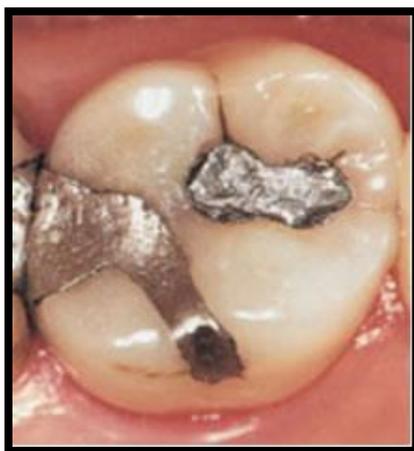


Figura 27. Lesión cariosa secundaria o recidivante.<sup>40</sup>



## **6. SUSCEPTIBILIDAD A CARIES DE DIFERENTES DIENTES**

En la época en que prevalecía más el desarrollo de caries se encontró que los dientes eran afectados aproximadamente dentro de los primeros dos años posteriores a su erupción. Sin embargo hoy en día sabemos que no todos los dientes son susceptibles de igual forma.<sup>16</sup>

En 1937 en Maryland se realizó un estudio que mostró el nivel e susceptibilidad de los dientes en base a su morfología y posición en el arco dental, sin tomar en cuenta los terceros molares, los resultados fueron los siguientes:

 MAYOR          MENOR	Primeros y segundos molares inferiores.
	Primeros y segundos molares superiores.
	Segundos premolares inferiores, primero y segundos premolares superiores, incisivos centrales y laterales superiores.
	Caninos superiores y primeros premolares inferiores.
	Incisivos centrales y laterales inferiores, caninos inferiores.

A pesar de que la evidencia de caries desde ese tiempo ha cambiado, se cree que el orden no se ha modificado.



## **7. DIAGNÓSTICO DE LA CARIES**

La base del tratamiento adecuado para cualquier enfermedad es el diagnóstico correcto; en el caso de la caries, éste se ha basado en la observación clínica y radiológica de la lesión. Sin embargo su diagnóstico debe abarcar también la identificación y evaluación de los factores que la causan para disminuir su presencia, de no ser así habrá reincidencia de la enfermedad.<sup>29</sup>

Antes de realizar un examen diagnóstico visual de cualquier lesión cariosa, es de suma importancia tener una superficie dental limpia, eliminando la placa dentobacteriana, lavando y secando.<sup>14, 41, 42</sup>

El diagnóstico temprano de las lesiones cariosas, cuando comienza la desmineralización del esmalte, permite realizar un método de tratamiento preventivo o mínimamente invasivo, con el cual se evita la mayor destrucción del diente y la aparición de lesiones macroscópicas.<sup>43</sup>

Para el diagnóstico de lesiones se toman en cuenta ciertas características como<sup>10, 29, 43</sup>:

- Color
- Translucidez
- Sensación de dureza de la superficie dental
- Características radiográficas

Un correcto método de detección de caries debe registrar el completo desarrollo del proceso, es decir, desde las etapas previas a la cavitación. Para que una lesión sea detectable clínicamente o radiográficamente, puede transcurrir un periodo relativamente largo, aproximadamente 6 meses o más. El hecho de no detectar alguna lesión en el paciente, no quiere decir que los factores que lo predisponen no estén presentes.<sup>29</sup>

La lesión de mancha blanca es la primera manifestación clínica macroscópicamente visible, causada por la persistente desmineralización del esmalte; sin embargo no todas las opacidades del esmalte tienden a ser caries.<sup>44</sup>



Figura 28. Lesión de mancha blanca.<sup>45</sup>

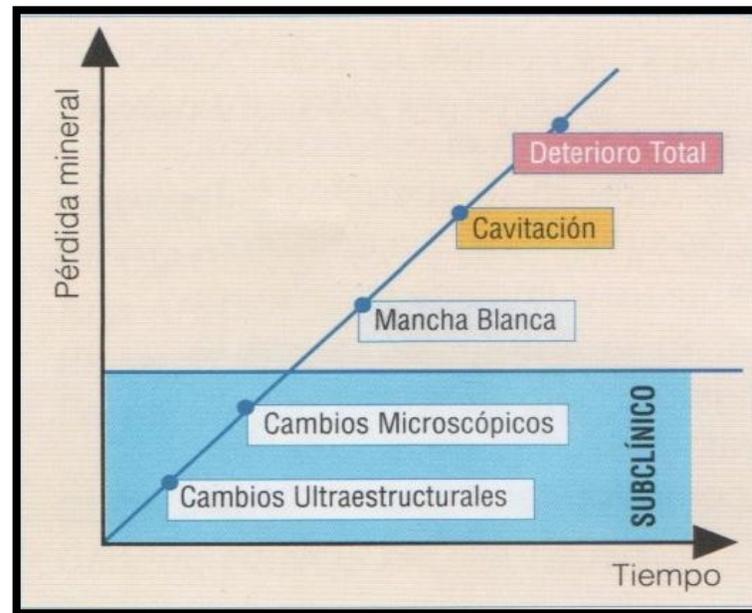
La finalidad de la detección temprana de las lesiones de mancha blanca es controlar o detener su progreso mediante el uso de medidas preventivas, impidiendo su avance a estados más severos. El tratamiento preventivo reduce el riesgo de contraer la enfermedad o evitar su reincidencia.<sup>25</sup>

El diagnóstico permite identificar una enfermedad de acuerdo a sus signos y síntomas. La descripción del estado de salud dental de un paciente, no se debe limitar al riesgo de la presencia o no de lesiones cariosas y/o restauraciones previas, sino también debe incluir su localización y apariencia.<sup>29</sup>

## 8. REGISTRO DE CARIES DENTAL

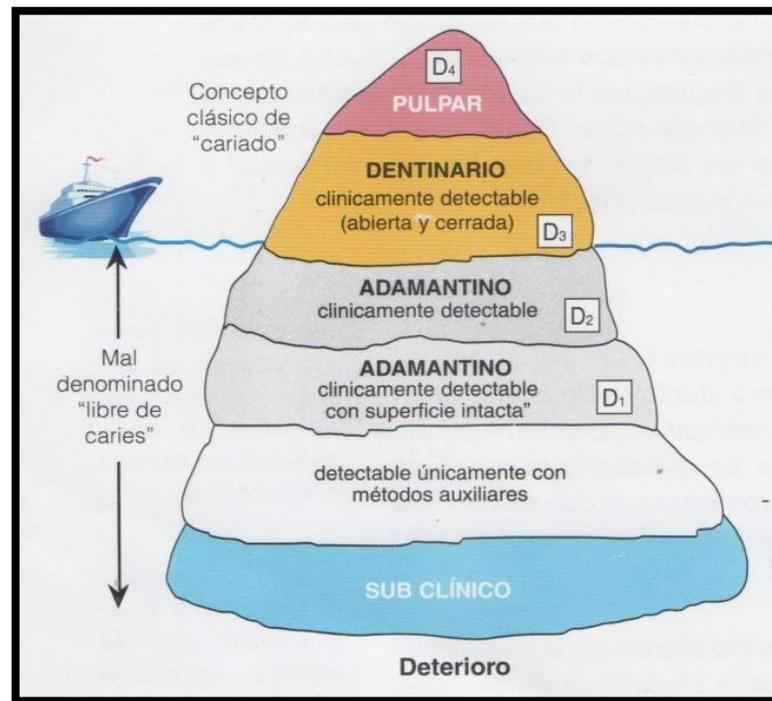
Para el estudio de los diferentes estadios de la lesión cariosa, en 1994 Thylstrup y Fejerskov los representaron por medio de una gráfica (fig.29).<sup>7</sup> Tomando en cuenta que existen estados subclínicos de la caries así como cambios ultraestructurales y microscópicos. Conforme avanza el tiempo y la pérdida de minerales, los cambios subclínicos se vuelven clínicos, comenzando con una lesión en mancha blanca, seguid de la cavitación y finalizando con la destrucción total del diente.

Figura 29. Estados de la lesión cariosa según Thylstrup y Fejerskov.<sup>7</sup>



Posteriormente el 1997 el Dr. Nigel Pitts creó un conjunto de criterios que dividen la lesión cariosa de acuerdo a los niveles de diagnóstico que puede tener, esquematizándolo como un témpano de hielo llamado Iceberg de la Caries Dental. Con lo cual reafirma lo explicado por Thylstrup y Fejerson, diciendo que la caries dental inicia a partir de estados subclínicos en la superficie del diente, hasta un nivel macroscópico. El Iceberg de la Caries Dental expresa el proceso de la enfermedad.<sup>44</sup>

Figura 30. Estados de la lesión cariosa según Pitts en 1997.<sup>7</sup>



El nivel diagnóstico establece el grado de avance de la lesión cariosa asignándoles las siglas D1, D2, D3 y D4, siendo D1 la de menor severidad y D4 la de mayor severidad; además de estipular lo que se registra como sano o enfermo.<sup>44</sup>

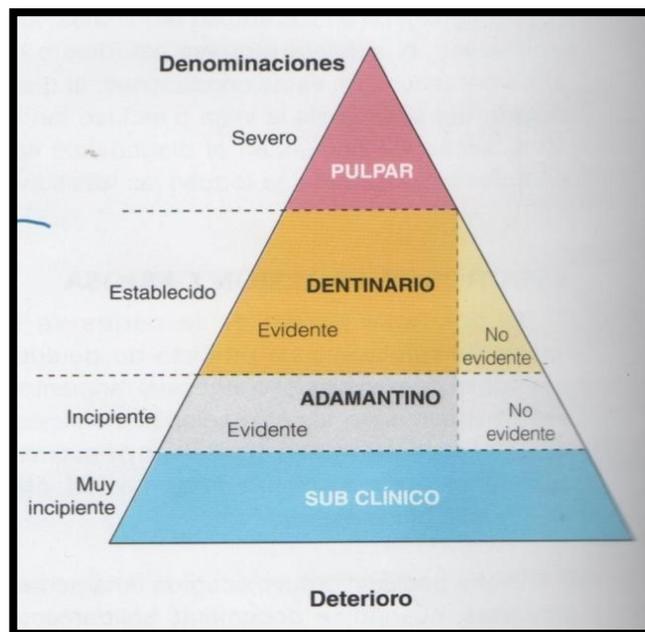
Lesiones subclínicas no visibles, sin ayuda de auxiliares de diagnóstico como radiografías o transiluminación.

<b>D1</b>	La lesión es clínicamente detectable en esmalte, sin presencia de cavidad.
<b>D2</b>	La lesión involucra esmalte, con presencia de cavidad.
<b>D3</b>	La lesión es clínicamente detectable en dentina.
<b>D4</b>	La lesión involucra tejido pulpar.

Posteriormente el mismo Pitts cambió su esquema por una pirámide, que más tarde, en 2005 el Sistema Internacional para la Detección y Evaluación de Caries ICDAS le agrega una propuesta de términos más simplificados (fig.31).<sup>7</sup>

El ICDAS expresa criterios que describen las características clínicas de las posibles manifestaciones de la enfermedad.<sup>44</sup>

Figura 31. Estados de la lesión cariosa según Pitts e ICDAS en 2005.<sup>7</sup>



## 8.1 Indicadores e índices de salud bucal

Para poder realizar una medición sobre los problemas de salud de una población, es necesario asignarle cierto valor numérico dependiendo de la variable que deseamos medir. Dentro de la Odontología dichas mediciones se pueden expresar por medio de índices e indicadores.



### 8.1.1 Indicadores

Los indicadores son variables que sirven para determinar medidas que recopilan información sobre el estado de salud o algún factor asociado, que en conjunto con el sistema de salud, tratan de mostrar y vigilar la situación sanitaria de una población.<sup>41, 46</sup> Dentro de los indicadores de salud general existen dos tipos:

- **Indicadores directos:** son datos relacionados solamente con la característica que se quiere estudiar, tales como la mortalidad, natalidad, morbilidad y calidad de vida.
- **Indicadores indirectos:** son datos que permiten inferir un estado de la población, analizando una característica diferente a ésta; es decir, que no se relaciona directamente ella. Algunos ejemplos son los indicadores socioeconómicos y los indicadores del estado de salud.

La calidad de un indicador depende en gran parte de la calidad de sus componentes, como pueden ser los sistemas de dónde se obtiene la información, la frecuencia de casos y el tamaño de la población estudiada.<sup>9</sup>

Las características que debe presentar son<sup>41, 42</sup>:

- **Valides:** que mida de manera efectiva lo que se intenta medir.
- **Confiabilidad:** que de los mismos resultados si se realiza de manera repetida en situaciones similares.
- **Especificidad:** que mida solamente lo que quiere medir.
- **Sensibilidad:** que pueda medir los cambios que se puedan presentar en lo que se quiere medir.
- **Relevancia:** que pueda obtener un resultado relevante dentro del ámbito que se está midiendo.
- **Costo-efectividad:** que los resultados obtenidos, justifiquen la inversión realizada de tiempo y recursos.



Generalmente está basado en individuos y ayuda a determinar el número de personas que presentan un estado o condición determinados, que generalmente se expresan por un porcentaje.<sup>47</sup>

### 8.1.2 Índice

Se denomina a los valores numéricos que pueden describir una situación relativa de salud o enfermedad de determinada población basándose en una escala graduada con un límite superior y otro inferior definidos. Describen la intensidad o gravedad de determinadas enfermedades y permiten comparar resultados de estudios entre diferentes poblaciones realizados bajo los mismos métodos y criterios.<sup>14, 41</sup>

Un índice debe tener ciertas particularidades como<sup>41, 42</sup>:

- **Validez:** que sea funcional para medir lo que se pretende, adaptándose a las características que presente el objeto de estudio.
- **Claridad:** que se entienda y aplique con facilidad.
- **Confiabilidad:** que tenga resultados coherentes y se pueda repetir por diferentes examinadores de la misma forma. El grado de consistencia diagnóstica aceptable debe ser aproximadamente mayor al 90%.
- **Sensibilidad:** que permita detectar pequeñas variaciones en su medición.
- **Aceptabilidad por parte de los examinadores:** no provocar molestias para la persona examinada.
- **Manejabilidad estadística y consistencia diagnóstica:** que sea de fácil expresión, útil en el control estadístico y que el examinador pueda aplicarla en diferentes situaciones.



En el ámbito odontológico, la unidad a medir puede ser un individuo, un diente, una superficie dental o una lesión. Sin embargo debeos tomar en cuenta que la confiabilidad depende de la complejidad de la característica a medir. Algunos ejemplos de índices son:

### **Índice de Higiene Oral Simplificado (IHO-S)**

Éste índice se basa en una medición graduada de la presencia de placa y cálculo, dando valores de 0 a 3 según se presente, dividiendo la superficie dental en tercios. Es utilizado muy comúnmente en programas de salud bucal para evaluar el control de placa dentobacteriana. Se mide en dos aspectos, el Índice de Residuos (IR) y el Índice de Cálculo Dental (IC).<sup>41, 42</sup>

Los valores asignados para el IR son:

<b>0</b>	Ausencia de materia alba o manchas extrínsecas.
<b>1</b>	Residuos blandos que cubren menos de un tercio de la superficie dental.
<b>2</b>	Residuos blandos que cubren más de un tercio, pero menos de dos de la superficie dental.
<b>3</b>	Residuos blandos que cubren más de dos tercios de la superficie dental

Los valores asignados para el IC son:

<b>0</b>	Ausencia de cálculo dental.
<b>1</b>	Cálculo supragingival que cubre menos de un tercio de la superficie dental.
<b>2</b>	Cálculo supragingival que cubre más de un tercio, pero menos de dos de la superficie dental.
<b>3</b>	Cálculo supragingival que cubre más de dos tercios de la superficie dental



Al final los resultados se promedian de acuerdo al número de dientes valorados y se clasifican según la siguiente escala en:

- De 0.0 a 1.2: higiene bucal buena.
- De 1.3 a 3.0: higiene bucal regular.
- De 3.1 a 6.0: higiene bucal mala.

### Índice gingival (IG)

Mide la salud gingival de las superficies mesial, distal, vestibular y lingual de cada diente, para su medición es necesario secar un poco la encía para obtener una valoración adecuada. Dando un valor de 0 a 3 según sea su estado:

<b>0</b>	Encía sana.
<b>1</b>	Inflamación leve con ligero cambio de color y ligero edema, pero sin sangrado al sondeo.
<b>2</b>	Inflamación moderada con sangrado al sondeo.
<b>3</b>	Inflamación intensa con enrojecimiento, edema, ulceración y tendencia a la hemorragia espontánea.

Su resultado se obtiene sumando las mediciones de todos los dientes y dividiéndolo entre los mismos; o bien sumando las mediciones de los dientes índice de Ramfjörd (16, 21, 24, 36, 41, 44) y dividiéndolas entre el número de superficies medidas.<sup>42</sup>



## 9. ÍNDICES UTILIZADOS PARA LA MEDICIÓN DE CARIES DENTAL

Los índices de caries dental nos proporcionan información sobre distintos aspectos del proceso de una lesión cariosa; iniciando por el suceso pasado de la caries, los factores de riesgo que la propician, la necesidad de su tratamiento y el transcurso de su desarrollo.<sup>48</sup>

### 9.1 Índice de dientes Cariados, Perdidos y Obturados (CPO-D)

Es un índice que mide el suceso pasado y presente de la caries, cuantificando los dientes de la segunda dentición que presentan caries, alguna obturación o están ausentes. Fue creado por Klein, Palmer y Knutson en el año de 1938 mientras realizaban un estudio sobre las necesidades del tratamiento dental en escuelas primarias de Hagerstown, EUA. El resultado se obtiene mediante la sumatoria de los valores registrados para cada diente.<sup>48</sup>

Es un índice que sirve para evaluar caries y que se puede utilizar en un grupo grande de población, aunque al aumentar la edad de dicha población, reduce su valor debido a que la pérdida dental no la estudia como un problema periodontal. La OMS utiliza éste índice para comparar el estado de salud bucal de distintas poblaciones.<sup>41</sup>

Sus siglas significan:

- **C:** número de dientes de la segunda dentición con caries, no tratados.
- **P:** número de dientes de la segunda dentición ausentes o perdidos.
- **O:** número de dientes de la segunda dentición con alguna obturación.



A cada diente se le asigna un valor según su estado:

Código	Descripción
0	Sano.
1	Cariado.
2	Obturado con caries.
3	Obturado sin caries.
4	Perdido por caries.
5	Perdido por otra razón.
6	Sellador.
7	Pilar de un puente o corona.
8	Diente no erupcionado.
9	Diente excluido.

### **Código 0: Sano**

Un diente se registra como sano cuando no hay evidencia de caries clínicamente, ya sea tratada o no tratada. Además de dientes que presenten manchas blancas grisáceas; fosetas y fisuras que detengan el explorador al ser examinadas, pero que no tengan piso o paredes reblandecidas o pérdida de soporte del esmalte; dientes con fluorosis moderada o severa, o cualquier lesión que cause controversia en su diagnóstico.

### **Código 1: Cariado**

Existe una lesión en foseta, fisura o superficie lisa con tejido reblandecido o pérdida de soporte del esmalte, además de dientes que presenten una obturación temporal. Sin hacer diferenciación en la localización y grado de severidad de la caries.



### **Código 2: Obturado con caries**

El diente presenta una o más obturaciones y una o más áreas están cariadas, sin hacer diferencia entre caries primaria o secundaria, es decir si se encuentra relacionada o no con la obturación presente.

### **Código 3: Obturado sin caries**

El diente presenta una o más restauraciones sin signos clínicos de caries.

### **Código 4: Perdido por caries**

El diente ha sido extraído debido únicamente a que presentó caries. También se utiliza en arcadas totalmente edéntulas colocando el código “4” en los espacios correspondientes a los dientes 18, 28, 38 y 48 unidos por una línea horizontal.

### **Código 5: Perdido por otra razón**

Se registran con éste valor a los dientes considerados ausentes congénitamente o extraídos por causas distintas a caries, por ejemplo por enfermedad periodontal, indicación ortodóntica o debido a algún traumatismo. También puede utilizarse en arcadas totalmente edéntulas colocando el código “5” en los espacios correspondientes a los dientes 18, 28, 38 y 48 unidos por una línea horizontal.

### **Código 6: Con sellador**

Al diente se le ha colocado un sellador de fosetas y fisuras o sus fisuras han sido agrandadas con una fresa, colocando un poco de resina en ellas. Si el diente presenta caries además del sellador, se otorga con el valor “1”.



### **Código 7: Pilar de un puente o corona protésica**

Se registra con el código “7” cuando el diente es pilar de una prótesis dental fija, los dientes ausentes que son reemplazados por prótesis se codifican como “4 ó 5”.

### **Código 8: No erupcionado**

El diente de la segunda dentición no ha erupcionado y ya no está presente el diente de la primera dentición.

### **Código 9: Excluido**

Se refiere a cualquier diente que no pueda ser examinado.

Después de hacer asignado un valor a cada diente, se clasifican los valores para cada componente:

- El componente Cariado incluye los valores 1 y 2.
- El componente Perdido incluye el valor 4.
- El componente Obturado incluye el valor 3.

Los valores 0, 5, 6, 7, 8 y 9 no se incluyen para calcular el CPO-D.

El CPO-D es un índice muy utilizado para investigaciones sobre el estado de salud bucodental de diferentes poblaciones, permitiendo así la comparación entre las mismas. Aunque presenta ciertas limitantes como la poca especificidad en cuanto a los diferentes grados de caries en que se pueden presentar y al no tomar en cuenta para su cálculo, la enfermedad periodontal como causa de la pérdida dental.



## 9.2 Sistema Internacional de Detección y Evaluación de Caries ICDAS

### ***(International Caries Detection and Assessment System)***

En Odontología existen varias opciones para la detección clínica de la caries en las superficies oclusales, tales como el examen visual o táctil, el examen radiográfico, los métodos basados en fluorescencia. La inspección visual y el examen radiográfico se han utilizado comúnmente en la práctica clínica en el pasado, pero estas técnicas son capaces de detectar las lesiones de caries oclusales sólo en una etapa avanzada.<sup>49</sup>

La falta de coherencia entre los sistemas de criterios generalmente utilizados, limitan la comparación de resultados medidos en los estudios clínicos y epidemiológicos, debido a que generalmente se utiliza como concepto de caries: la presencia de una cavidad en dentina, sin medir el proceso de la enfermedad en sus diferentes etapas.<sup>44, 52</sup> Lo que genera que los resultados de dichos estudios, no muestren el estado real de la salud bucodental de poblaciones estudiadas.<sup>44</sup>

Se ha encontrado una gran diferencia entre el sistema europeo y el americano, ya que el sistema americano toma en cuenta que la caries dental es la presencia de una cavidad, mientras que el sistema europeo toma en cuenta los estados previos a la cavidad.<sup>51</sup>

El uso de clasificaciones permite la difusión universal del conocimiento y debido a la diferencia entre sistemas de clasificación se llegó a la conclusión de la necesidad de un nuevo método más integral para evaluar la presencia de caries.<sup>51</sup>

Es por ello que se desarrolló el Sistema internacional de Detección y Evaluación de Caries ICDAS (por sus siglas en inglés *International Caries Detection and Assessment System*). El ICDAS ha sido desarrollado para



unificar juicios predominantemente visuales mediante un conjunto de criterios que describen las características y evaluación de lesiones cariosas en esmalte y dentina, realizada en dientes limpios y secos.<sup>10, 44</sup> Éste sistema requiere como instrumento auxiliar una sonda periodontal para remover restos de placa dentobacteriana, revisar cualquier discontinuidad de la superficie dental y la presencia de cavitaciones. Debe deslizarse suavemente por la superficie, sin ejercer presión. La sonda garantiza que al efectuar el examen táctil, se respetará la integridad del esmalte superficial de las lesiones iniciales de caries, asimismo si la lesión está cavitada, ésta no va a ser dañada en sus bordes ni en su profundidad.<sup>44, 49</sup>

### **9.2.1 Desarrollo del ICDAS**

Las investigaciones clínicas sobre los agentes preventivos de caries, muestran que mediante un diagnóstico clínico temprano en lesiones de esmalte es posible saber los diferentes tratamientos en un periodo de tiempo más corto, que únicamente usado los mismos criterios que en la caries de etapa tardía hasta que se extienda a dentina, es decir, cuando ya se presente una cavidad.<sup>51</sup>

En abril y agosto de 2002 un grupo de odontólogos y epidemiólogos de aproximadamente 23 países, se reunieron en Escocia con el fin de integrar un nuevo sistema sobre el estudio clínico de caries.<sup>50, 52</sup> Llegando a la conclusión de que existía una confusión al emplear la terminología adecuada para el diagnóstico, detección y evaluación de la lesión cariosa; además de que su proceso va más allá de solo caries en esmalte o en dentina evidente; y su registro en pruebas clínicas no sólo debe ser para lesiones que ya han provocado una cavidad. Lo que querían era incluir criterios para medir la actividad de la caries a nivel de la superficie de los dientes, debido a la necesidad de una evaluación adicional.<sup>50</sup>



Posteriormente a esta reunión se formó el Comité de Coordinación ICDAS dirigido por los doctores Pitts e Ismail. Su principal objetivo era formar un sistema de detección y evaluación clínica integral de caries dental para el área de investigación y la práctica clínica.<sup>51</sup>

Tres meses después de tener su primera reunión en Escocia, se extendió la invitación a cariologistas de Europa y Estados Unidos a participar en una nueva reunión ahora realizada en Michigan, quedando como comité fundador: la Unidad de Investigación y Servicios de Salud Dental de la Universidad de Dundee (Nigel Pitts, Christopher Longbottom, Gail Topping, David Ricketts), la Universidad de Michigan (Amid Ismail), la Universidad de Indiana (Domenick Zero), de la Universidad de Copenhague (Kim Ekstrand), de la Federación Dental Internacional FDI (Elmar Reich) y los Institutos Nacionales de la Salud (Rob Selwits).<sup>51</sup>

La iniciativa de este comité se basaba en una metodología para la epidemiología de la caries, en donde se diera una integración, validación científica y una misma utilidad de criterio en los distintos ámbitos de la Odontología, tanto práctica como de investigación.<sup>51</sup>

Se llevaron a cabo cuatro reuniones; la primera en Dundee, Escocia en abril de 2002; la segunda en Ann Arbor, Michigan en agosto 2002; de éstas dos primeras surgieron los criterios de ICDAS I; hubo una tercera en Indianápolis en mayo de 2003 y la cuarta en Bornholm, Dinamarca en abril de 2004. La reunión para el ICDAS II se realizó en Baltimore, Estados Unidos, con el fin de compartir los avances que habían tenido anteriormente y buscar una experiencia internacionalmente mayor, por lo que se invitó a participar en ello a más de 60 expertos.<sup>51</sup>



El uso de un sistema estandarizado es de mayor utilidad para tomar decisiones sobre el diagnóstico, pronóstico y tratamiento de caries tanto a nivel de investigación, como clínico. También para permitir una comparación de datos estadísticos tomados de diferentes lugares y en diferente tiempo.

El IDCAS fue diseñado para identificar seis etapas del proceso carioso, que van desde la formación de cambios tempranos clínicamente visibles en esmalte, causadas por desmineralización, hasta la extensiva cavitación.<sup>50, 62</sup>

En el 2004 los criterios que se establecieron para su uso fueron<sup>50, 51</sup>:

- En caries coronal, así como para caries adyacentes a restauraciones y selladores.
- De criterio visual, para lo cual los dientes deben estar limpios y secos, de tal forma que se pueda realizar la comparación de resultados entre estudios.
- En Epidemiología y Salud Pública, Investigación Clínica y Práctica Clínica.

Un objetivo importante en el desarrollo de ICDAS es proporcionar flexibilidad a los médicos e investigadores a elegir la etapa de proceso de la caries y otras características que se ajustan a las necesidades de su investigación epidemiológica, en estudios clínicos y práctica clínica, además de mejorar la sensibilidad de los estudios epidemiológicos.<sup>3, 50, 63</sup>



### 9.2.2 Criterios para la identificación de caries en corona

La caries es un proceso difícil de clasificar ya que es continuo, pero clínicamente nos podemos ayudar en signos como el cambio de color y el tamaño de la cavidad en caso de haber, u otras manifestaciones que nos revelan un proceso carioso avanzado.<sup>51</sup>

Los criterios de IDCAS II demuestran que la evaluación de lesiones cariosas no cavitadas en esmalte, se puede realizar por medio de la visión analizando la coloración que presente.<sup>51</sup> La detección de caries en las superficies dentales de la corona es un proceso de dos etapas.

La primera decisión es clasificar cada superficie del diente, si se trata de sano, con sellador, restaurado, con prótesis fija o ausente, dividiendo las superficies en mesial, distal, vestibular, lingual y oclusal.<sup>50</sup>

Clasificación del estado del sellador, restauración, prótesis fija o ausencia en el sistema ICDAS.<sup>50, 52</sup>

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>0</b>	Sin restaurar o sellar.
<b>1</b>	Sellado parcial: el sellador no cubre todas las fosetas y fisuras en una superficie del diente.
<b>2</b>	Sellado total: el sellador cubre todas las fosetas y fisuras en una superficie del diente.
<b>3</b>	Restauración del color del diente: puede ser resina o cemento de ionómero.
<b>4</b>	Restauración con amalgama.
<b>5</b>	Corona de acero-cromo.
<b>6</b>	Corona de porcelana o metálica.
<b>7</b>	Restauración rota o perdida.



<b>8</b>	Restauración provisional.
<b>9</b>	Diente ausente u otros casos especiales: <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 96: la superficie del diente no puede ser examinada por problema de acceso de visibilidad.</li><li>➤ 97: diente ausente debido a caries (todas las superficies se codifican con 97).</li><li>➤ 98: diente ausente por causas distintas a caries (todas las superficies se codifican con 98).</li><li>➤ 99: sin erupcionar (todas las superficies se codifican con 99)</li></ul>

La segunda decisión que debe hacerse para cada superficie del diente es la clasificación del estado de caries asignando un valor según su estado.<sup>50</sup>

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>0</b>	Sano.
<b>1</b>	Primer cambio visible sólo después de secar. Coloración blanca o café.
<b>2</b>	Cambio definido visible sin necesidad de secar. Coloración blanca o café.
<b>3</b>	Pérdida de la integridad del esmalte con dentina visible o sombra subyacente.
<b>4</b>	Pérdida de la integridad del esmalte con sombra subyacente.
<b>5</b>	Cavidad definida con dentina visible.
<b>6</b>	Cavidad definida y extensa con dentina visible.

### Código 0: Sano

No debe haber evidencia alguna de caries ni cambio cuestionable en la translucidez del esmalte después de haber secado la zona con aire durante 5 segundos. Los defectos del como hipoplasia, fluorosis, abrasión y erosión o manchas extrínsecas se registran como sano, también en circunstancias en que las manchas sean ocasionadas por algún hábito como fumar.<sup>50-54</sup>



Figura 25. Dientes libres de caries.<sup>55</sup>

### Código 1: Primer cambio visible sólo después de secar

Al estar mojada la superficie no hay evidencia de algún cambio en la translucidez del esmalte generado por la actividad de caries, pero después de haber secado con aire por 5 segundos es visible una opacidad (lesión blanca o café) con aspecto clínico de esmalte sano.<sup>50-54</sup>



Figura 26 y 27. Lesión en mancha blanca al secar.<sup>39</sup>

## Código 2: Cambio definido visible sin necesidad de secar

En la superficie del diente mojada es visible un cambio en la translucidez del esmalte generado por la actividad de caries (lesión en mancha blanca) y/o coloración café, que sigue siendo visible después de que se seca con aire por 5 segundos.<sup>50-54</sup>



Figura 28. Lesión en mancha blanca sin secar.<sup>56</sup>

## Código 3: Pérdida de la integridad del esmalte sin dentina visible o sombra subyacente

La superficie del diente mojada puede tener una opacidad o coloración café que es más ancha que la foseta o fisura y al secarse con aire por 5 segundos se observa la pérdida de la estructura del esmalte. Los bordes de la lesión se observan de color café oscuro y la dentina no es visible.<sup>50-54</sup>

En caso de haber duda, se puede utilizar una sonda periodontal deslizándola suavemente en la superficie del diente para confirmar la presencia de una cavidad.<sup>50</sup>



Figura 29. Pérdida de la integridad del esmalte sin dentina visible.<sup>39</sup>

#### **Código 4: Pérdida de la integridad del esmalte con sombra subyacente**

Esta lesión se observa como una sombra de dentina decolorada a través de una superficie de esmalte aparentemente intacta, que puede o no tener pérdida de su integridad. Se observa mayormente cuando la superficie está mojada, de coloración gris, azul o café.<sup>50-54</sup>



Figura 30. Pérdida de la integridad del esmalte con sombra subyacente.<sup>39</sup>

#### **Código 5: Cavidad definida con dentina visible**

Existe una cavitación con esmalte opaco o café con dentina visible. Cuando el diente está mojado, puede tener oscurecimiento de la dentina visible a través del esmalte; una vez que se secó durante 5 segundos hay clara evidencia de la pérdida de la estructura del esmalte en la entrada o dentro de la fosa o foseta (en estas zonas el grosor del esmalte es de entre 0.5 y 1 mm).<sup>50-54</sup>



Figura 31. Cavidad definida con dentina visible.<sup>39</sup>

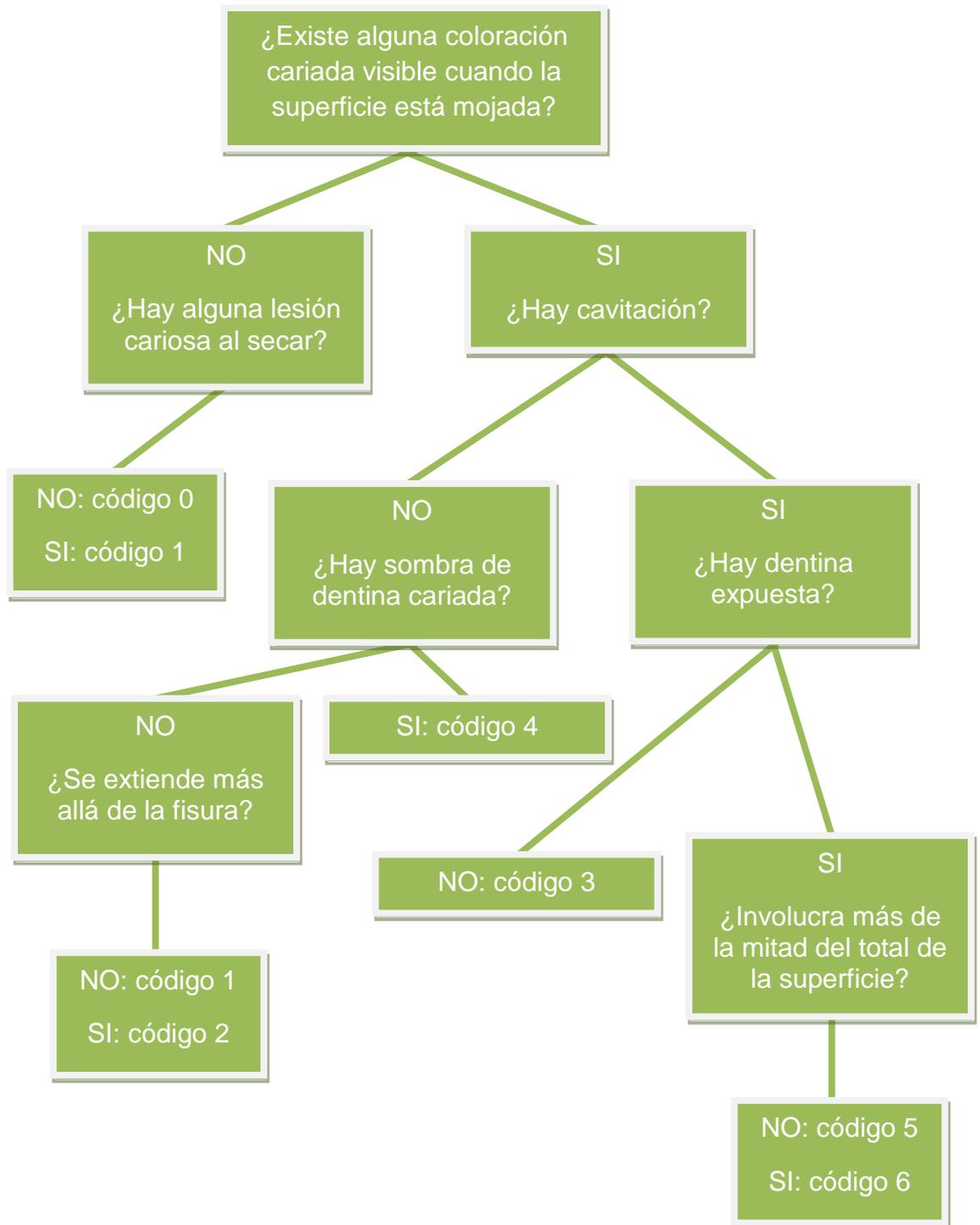
### **Código 6: Cavidad definida y extensa con dentina visible**

Existe una evidente pérdida de la estructura dental, la cavidad ya es muy profunda y amplia con dentina evidentemente visible en paredes y base. Una extensa cavidad implica por lo menos la mitad de una superficie del diente o posiblemente llegar a tejido pulpar.<sup>50-54</sup>



Figura 32. Cavidad definida con extensa dentina visible.<sup>39</sup>

Toma de decisiones para la identificación y evaluación de caries en corona.<sup>51</sup>



### 9.2.3 Criterios de detección y evaluación de caries en las superficies radiculares

A cada una de las superficies radiculares (mesial, distal, vestibular y lingual o palatina) se les asigna alguno de los siguientes valores<sup>51</sup>:

#### Código E

Se registra con éste código cuando la superficie de la raíz no se puede visualizar directamente, es decir, se excluye. En casos en que la superficie está cubierta en su totalidad por cálculo dental se puede usar éste código, pero preferentemente se debe eliminar dicho cálculo antes de determinar el estado de la superficie.



Figura 33. Superficie radicular cubierta por cálculo dental.<sup>57</sup>

#### Código 0

La superficie radicular no muestra alguna coloración inusual ni algún defecto en la superficie. Aplica también en caso de presenta pérdida de la continuidad no relacionada con caries dental, por ejemplo en la erosión o abrasión, en donde se suele observar una superficie lisa, brillante y dura.



Figura 34. Superficie radicular sin pérdida de continuidad ni cambio de coloración.<sup>58</sup>

### Código 1

Existe una zona visible ya sea en la superficie radicular o en la unión cemento-esmalte, de coloración café a negra, pero sin cavitación.

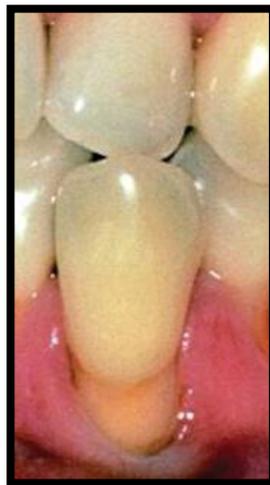


Figura 35. Superficie radicular con cambio de coloración, sin cavitación.<sup>59</sup>

## Código 2

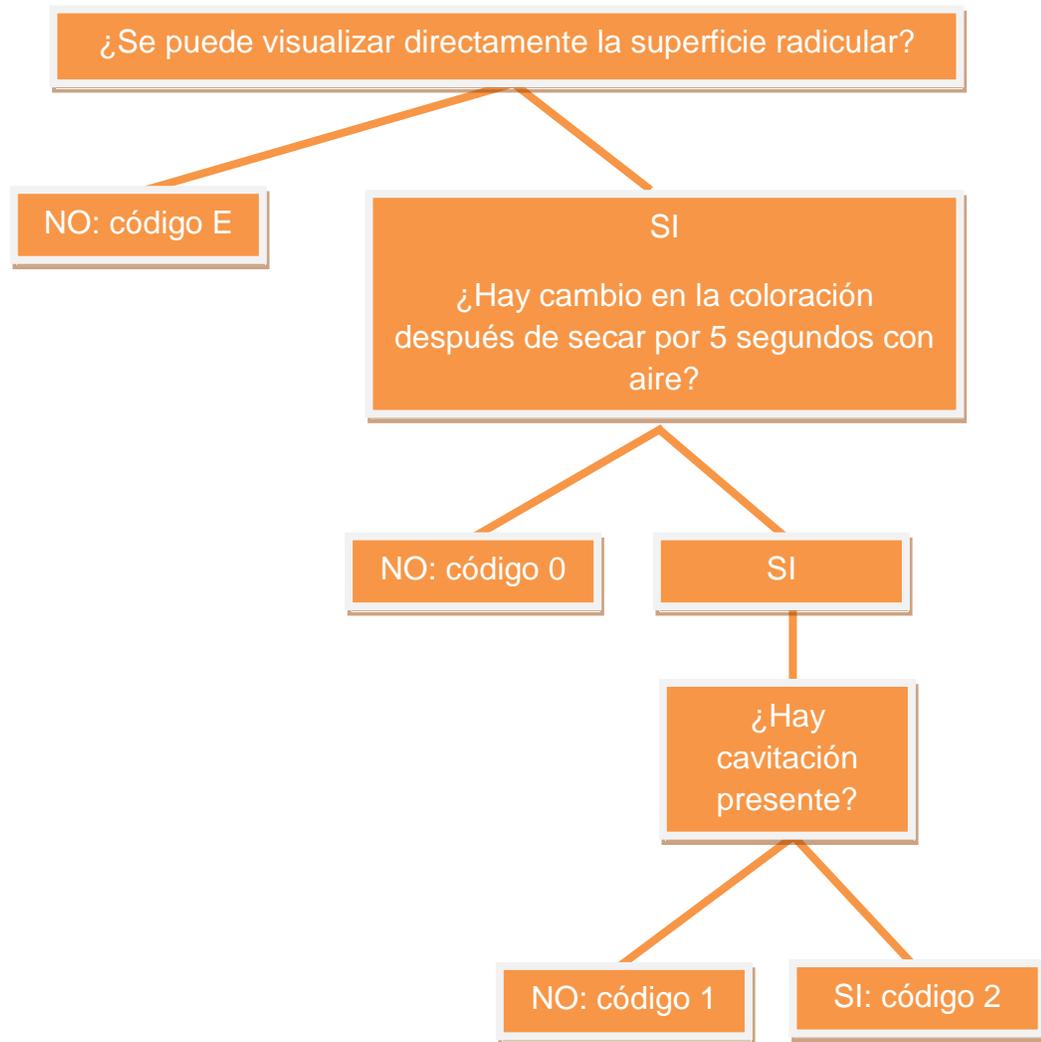
Existe una zona visible ya sea en la superficie radicular o en la unión cemento-esmalte, de coloración café a negra, con presencia de cavitación.



Figura 36. Superficie radicular con cambio de coloración con cavitación.<sup>59</sup>



Toma de decisiones para la detección y evaluación de caries radicular.<sup>51</sup>





### 9.2.4 Criterios para la evaluación de la actividad de la lesión en esmalte

Las consideraciones que se toman para la evaluación de la actividad de la lesión en esmalte se basan en una modificación realizada por Nyvad en el año de 1999, en donde se incluyen criterios como el aspecto visual, la exploración táctil y la posibilidad de la acumulación de placa dentobacteriana.<sup>51, 61</sup>

Los códigos asignados de acuerdo a las características que presenta son<sup>51</sup>:

CÓDIGO	LESIÓN ACTIVA	LESIÓN INACTIVA
<b>1, 2 ó 3</b>	La superficie del esmalte es de coloración blanquecina o amarillenta con pérdida del brillo, se siente áspera al desplazar la punta de la sonda suavemente por la superficie. Se acumula la placa dentobacteriana en fosetas, fisuras, cerca de la superficie gingival y proximal por debajo del punto o área de contacto.	La superficie del esmalte es de color blanquecina, amarillenta o negra. El esmalte puede ser brillante, se siente dura al desplazar la punta de la sonda suavemente por la superficie. En superficies lisas, la lesión normalmente se encuentra a cierta distancia del margen gingival.
<b>4</b>	Probablemente activa.	
<b>5 ó 6</b>	Al desplazar la punta de la sonda por la superficie, la cavidad se siente muy suave.	Al desplazar la punta de la sonda por la superficie, la cavidad se siente dura y puede ser brillante.



Es un índice ampliamente aceptado pues cuenta con propiedades clinimétricas. El procedimiento para determinar la concordancia interexaminador o intraexaminador, consiste en comparar las opiniones, juicios o resultados emitidos u obtenidos por dos personas diferentes o por la misma persona en dos ocasiones diferentes.

Entre los diversos indicadores construidos para hacer esta evaluación, destaca el índice o coeficiente kappa, que ha recibido aceptación, al considerar en su cálculo el papel que pudo tener el azar en la coincidencia de las observaciones.<sup>60</sup> Los valores del coeficiente kappa son los siguientes:

<b>Coeficiente kappa</b>	<b>Fuerza de la concordancia</b>
<b>0.00</b>	Pobre
<b>0.01 – 0.20</b>	Leve
<b>0.21 - 0.40</b>	Aceptable
<b>0.41 – 0.60</b>	Moderada
<b>0.61 – 0.80</b>	Considerable
<b>0.81 – 1.00</b>	Casi perfecta

La literatura reporta coeficientes kappa de entre 0.54 y 0.66 de confiabilidad interexaminador y entre 0.73 y 0.89 para la confiabilidad intraexaminador, que comparando con los valores del coeficiente kappa, podemos observar que su concordancia va de moderada a casi perfecta. Estudios realizados sobre la validez y confiabilidad usando el Sistema ICDAS muestran que cumple con los requisitos de validez y confiabilidad. Además de mostrar validez discriminatoria al evaluar la severidad de las lesiones presentes en cierta población, inclusive cuando es utilizado por examinadores que no tenían experiencia previa en su uso.<sup>50</sup>



### 9.2.5 Ventajas del Sistema ICDAS respecto al CPO-D

La caries dental es uno de los principales problemas bucales en el mundo desde épocas muy antiguas, en ella intervienen múltiples factores que van desde la dieta, edad, sexo, raza, nivel socioeconómico, hasta factores psicológicos y familiares.

Su registro en estudios epidemiológico ha permitido que en diferentes regiones se implementen distintos programas de prevención para la población, sin embargo los datos recaudados no son los más precisos posibles, ya que los diferentes sistemas mayormente empleados para su registro tienen ciertas limitantes que no permiten conocer el estado de severidad de la caries, su localización, el tipo de restauración que presente o la pérdida dental causada por otra razón diferente a caries dental.

Uno de los sistemas más utilizados es el Índice de dientes cariados, perdidos y obturados (CPO-D), que nos permite registrar el número de dientes que presentan caries en cualquier estado, dientes perdidos por caries u obturados sin importar el tipo de restauración. La desventaja de esto es que no permite hacer una comparación entre diferentes o una misma población en donde se haya aplicado, por ejemplo cuando se dice que dos personas de una misma población tienen el mismo valor en los componentes del CPO-D, no se pueden considerar como iguales, debido a que las caries que presentan no tienen la misma localización, grado o síntomas.

Debido a esta dificultad para analizar datos estadísticos sobre la salud bucal, se realizó un nuevo sistema de registro en el que se pudiera describir de mejor forma la localización y estado del proceso carioso, entre otras cosas, dicho sistema es llamado ICDAS y está diseñado para que la información obtenida la podamos utilizar para la toma de decisiones en cuanto al diagnóstico adecuado, pronóstico y el óptimo tratamiento según sea el caso



del paciente. Obteniendo información sobre la severidad de la lesión desde sus etapas de inicio hasta la formación de una cavidad; su actividad, el material de restauración presente, así como la causa de la pérdida dental así sea diferente a caries, con todo esto es posible obtener una visión general acerca de la tendencia a desarrollar caries.

Una de las posibles desventajas del sistema ICDAS radica en la unificación del criterio del profesional que lo esté aplicando, ya que sabemos cada profesional va formando su criterio en particular de acuerdo a sus conocimientos y la experiencia que tenga. Otra desventaja es el uso recomendado del aire de la jeringa triple para secar la lesión al examinarla cuando hay dentina expuesta, ya que por la exposición de túbulos dentinarios, al aplicar aire directo existe una contracción de las prolongaciones de los odontoblastos, lo cual puede causar cierta sensibilidad dental, considero que sería mayormente recomendable el uso de torundas de algodón para el secado en estas situaciones, evitando en lo posible el uso del aire directamente en la lesión.



## **CONCLUSIONES**

Es necesario el cambiar el enfoque de la definición de la caries dental caries dental como "cavidad", detectándola desde las primeras etapas de su proceso, esto permitirá enfocarnos en un tratamiento más preventivo y menos invasivo y por ende costoso para el paciente.

Contar con información actualizada es un aspecto esencial para poder mejorar la salud de la población a través de políticas y programas de salud pertinentes, así como para realizar evaluaciones que provoquen cierto impacto en la población.

El desarrollo del sistema ICDAS nos permite evaluar de manera temprana una lesión cariosa, tomando en cuenta los aspectos clínicos que presenta, el material que se haya utilizado anteriormente para restaurarla y la causa de la pérdida dental cuando ésta se presente y así poder elegir un plan de tratamiento adecuado para cada paciente.

En el ámbito epidemiológico, el uso de ICDAS permite obtener información más precisa sobre el estado de salud bucal de una población, no únicamente obtener un panorama general, como lo proporciona el CPO-D, de ésta forma habrá un conocimiento más apegado a lo que la población realmente presenta y trabajar sobre ello.

Considero que el uso del sistema ICDAS es adecuado tanto para uso profesional, como para proporcionar información entendible para el paciente, que le sea útil para causar un mayor interés por su estado de salud bucal, difundiendo un mayor interés en la prevención de enfermedades bucales, en este caso, la caries.



## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Alcántara Salas AA, Rodríguez Reyes RF, Silberman M. Prevención de caries dental en niños entre 6 y 8 años en una escuela pública de la ciudad de México: Integrantes del grupo. Archivos de Medicina Familiar y General (México). 2013; 10(2): 39-42.
2. Riethe P. Atlas de Profilaxis de la caries y tratamiento conservador. Barcelona: Salvat Editores; 1990.
3. Mendes FM, Braga MM, Oliveira LB, Antunes JLF, Ardenghi TM, Bönecker M. Discriminant validity of the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) and comparability with World Health Organization criteria in a cross-sectional study. Community Dentistry and Oral Epidemiology (Brazil). 2010; 38(1): 398-407.
4. Martínez Pérez KM, Monjarás Ávila AJ, Patiño Marín N, Loyola Rodríguez JP, Mandeville P, Medina Solís CE, Islas Márquez A. estudio epidemiológico sobre caries dental y necesidades de tratamiento en escolares de 6 a 12 años de edad de San Luis Potosí. Revista de Investigación Clínica (México). 2010; 62(3): 206-213.
5. <http://www.dentistagetafe.com/blog/wpcontent/uploads/2013/10/caries1.png>
6. Tascón JE, Aranzazu L, Velasco T, Trujillo K, Paz M. Primer molar permanente: historia de caries en un grupo de niños entre los 5 y 11 años frente a los conocimientos, actitudes y prácticas de sus madres. Colomb Med (Colombia). 2005; 36(4): 41-46.
7. Henostroza Haro G. Caries Dental, principio y procedimientos para el diagnóstico. Perú: Ripiano; 2007.
8. Montero Canseco D, López Morales P, Castrejón Pérez RC. Prevalencia de caries de la infancia temprana y nivel socioeconómico familiar. Revista Odontológica Mexicana (México). 2011; 15(2): 96-102.



9. Axelsson P. Preventivematerials, methods, and programs. Vol. 4. Chicago: QuintessenceBooks; 2004.
10. Garcés Beltrán SM. Comparative study of three methods for the diagnosis of ancillary carious lesions emerging. Kiru (Perú). 2009; 6(1): 27-35.
11. Cano Brown J, Cejudo Lugo G, Rivas Muñoz R, Azuara Pavón V, Durán Díaz A, Villegas Juárez L. El índice CPOD y su relación con la cultura odontológica. Odontología Actual (México). 2007; 5(56): 42-47.
12. Ismail AI, Hasson H, Sohn W. Dental Caries in the Second Millennium. Journal of Dental Education (Michigan). 2001; 65(10): 953-959.
13. Campos Hernández MA. Conocimiento conceptual sobre el proceso de caries dental de estudiantes de grados avanzados de la carrera de Cirujano Dentista. Revista Intercontinental de Psicología y Educación (México). 2009; 11(1): 161-183.
14. Cuenca Sala E. Odontología Preventiva y Comunitaria. 3ª ed. Barcelona: Masson; 2005.
15. <http://www.edades.org/images/menu/family2.gif>
16. Moreno Altamirano A, Carreón García J, Alvear Galindo G, López Moreno S, Vega Franco L. Riesgo de caries en escolares de escuelas oficiales de la ciudad de México. Revista Mexicana de Pediatría (México). 2001; 68(6): 228-233.
17. Mattos Vela MA, Melgar Hermosa RA. Riesgo de caries dental. Revista Estomatológica Herediana (Perú). 2004; 14(2): 101-106.
18. <http://4.bp.blogspot.com/68Sv0gROGaU/Tvn3XkBPoBI/AAAAAAAAAAS/l/nUIXDgEFfxg/s1600/femen-masc.jpg>
19. Mendoza Sassi R, Umberto Béria J. Utilización de los servicios de salud: una revisión sistemática sobre los factores relacionados. Salud Pública (Brasil). 2001; 17(4): 819-832.



20. <http://2.bp.blogspot.com/BAOtAtRUP5A/TwEwhM6CudI/AAAAAAAAAAAYo/id39J2XozUM/s1600/razas.gif>
21. [http://www.sbcoaching.com.br/blog/wpcontent/uploads/2011/05/shutterstock\\_93313033.jpg](http://www.sbcoaching.com.br/blog/wpcontent/uploads/2011/05/shutterstock_93313033.jpg)
22. Medina Solís CE, Maupomé G, Pelcastre Villafuerte B, Ávila Burgos L, Vallejos Sánchez AA, Casanova Rosado AJ. Desigualdades socioeconómicas en salud bucal: caries dental en niños de seis a 12 años de edad. *Revista de Investigación Clínica (México)*. 2006; 58(4): 296-304.
23. <http://genedavs.files.wordpress.com/2011/05/genetica1.jpg>
24. <http://cuidatusaludcondiane.com/wordpress/wpcontent/uploads/2012/05/disminuye-consumo-de-azucar-19-dic1.jpg>
25. Tascón J. Restauración atraumática para el control de la caries dental: historia, características y aportes de la técnica. *Revista Panamericana de Salud Pública (Panamá)*. 2005; 17(2): 110-115.
26. [http://3.bp.blogspot.com/4Sudn3DuNuc/UEvMmdrI\\_wI/AAAAAAAAAAJM/k6BF0NXeMsA/s1600/recoleccion,+caza+y+pesca.jpg](http://3.bp.blogspot.com/4Sudn3DuNuc/UEvMmdrI_wI/AAAAAAAAAAJM/k6BF0NXeMsA/s1600/recoleccion,+caza+y+pesca.jpg)
27. Canales A, Carbajal A. Cuando alimentarse era peligroso para la salud: a adulteración en Gran Bretaña al mediar el siglo XIX. *Miscelánea (España)*. 2012; 10(1): 88-138.
28. Duque Naranjo C, Mora Díaz II. La representación de la epidemiología de la caries en el mundo a través de mapas. *Dossier Odontología y Sociedad (Colombia)*. 2012; 31(66): 41-50.
29. Seif T. Cariología: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento contemporáneo de la caries dental. Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 1997.
30. [http://2.bp.blogspot.com/LrHu45TpCqA/UGjoW\\_dkhJI/AAAAAAAAAGk/hcg5D07QOhE/s640/26.jpg](http://2.bp.blogspot.com/LrHu45TpCqA/UGjoW_dkhJI/AAAAAAAAAGk/hcg5D07QOhE/s640/26.jpg)
31. García Santos MC, Rioboo García R. Estudio sobre la prevención quimioterapéutica de la caries dental con barnices de clorhexidina y



- timol, en niños de 5-8 años de edad, con riesgo alto de caries. Un reporte preliminar. *Avances en Odontoestomatología* (Madrid). 2004; 20(1): 41-53.
32. <http://clinicadentalmurcia.files.wordpress.com/2013/02/aplicacion-de-fluoruro-en-gel-con-cubeta.jpg>
33. Beltrán Aguilar ED, Estupiñán Day S, Báez R. Analysis of prevalence and trends of dental caries in the Americas between the 1970s and 1990s. *International Dental Journal* (Estados Unidos). 1999; 49(1): 322-329.
34. Bönecker M, Machado Ardenghi T, Butini Oliveira L, Sherihani A, Marcenes W. Trends in dental caries in 1 to 4 year old children in a Brazilian city between 1997 and 2008. *International Journal of Pediatric Dentistry* (Brazil). 2010; 20(1): 125-131.
35. Casanova Rosdo AJ, Medina Solís CE, Casanova Rosdo JF, Vallejos Sánchez AA, Maupomé G, Ávila Burgos L. Dental caries and associated factors in Mexican school children aged 6–13 years. *Acta Odontológica Scandinavica* (México). 2005; 63(1): 245-251.
36. Murray JJ. *Los fluoruros y la Salud Bucodental*. Ginebra: OMS; 1986.
37. Pérez Domínguez J, González García A, Niebla Fuentes MR, Ascencio Montiel IJ. Encuesta de Prevalencia de Caries dental en niños y adolescentes. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social* (México). 2010; 48(1): 25-29.
38. Perfil Epidemiológico de la Salud Bucal en México 2010. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE), Secretaría de Salud, Gobierno Federal.
39. Fejerskov O, Kidd E. *Dental Caries: the Disease and its Clinical Management*. 2ª edición. EUA: Blackwell Munksgaard; 2008.
40. <http://www.cristinasales.pt/UploadImages/amalgama-dental-100.jpg>
41. Higashida B. *Odontología Preventiva*. México: McGraw-Hill Interamericana; 2002.



42. Harris N. Odontología Preventiva Primaria. México: El Manual Moderno; 2001.
43. Hernández Ramírez JR, Gómez Clavel JF. Determinación de la especificidad y sensibilidad del ICDAS y fluorescencia Láser en la detección de caries in vitro. Revista ADM (México). 2012; 69(3): 120-124.
44. Rojas Vargas A, Montero Salazar O. Equivalencia entre el método ICDAS II y el Iceberg de la caries dental. Revista Científica Odontológica (Costa Rica). 2011; 8(1): 13-22.
45. [http://www.infomed.es/rode/mambots/content/mostthumb/thumbs/articulos\\_CCLINICOS\\_1a%20foto.jpg](http://www.infomed.es/rode/mambots/content/mostthumb/thumbs/articulos_CCLINICOS_1a%20foto.jpg)
46. Organización Panamericana de la Salud. Boletín epidemiológico (Panamá). 2001; 23(4): 1-16.
47. Ireland R. Higiene Dental y Tratamiento. México: El Manual Moderno; 2008.
48. Piovano S, Squassi A, Bordoni N. Estado del arte de indicadores para la medición de caries dental. Revista de la Facultad de Odontología UBA (Buenos Aires). 2010; 25(58): 29-43.
49. Diniz MB, Rodrigues JA, Hug I, Cordeiro RCL, Lussi A. Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for occlusal caries detection. Community Dentistry and Oral Epidemiology (USA). 2009; 37(1): 399-404.
50. Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H, Pitts NB. The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. Community Dentistry and Oral Epidemiology (USA). 2007; 35(1): 170-178.
51. Banting D, Ismail AI, Eggertsson H, et al. Rationale and Evidence for the International Caries Detection and Assessment. International Caries Detection and Assessment System Coordinating Committee; 2011.



52. Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Willem JM, Betz J, Lepkowski J. Risk indicators for dental caries using the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS). *Community Dentistry and Oral Epidemiology (USA)*. 2008; 36(1): 55-68.
53. Agustsdottir H, Gudmundsdottir H, Eggertsson H, Jonsson SH, Gudlaugsson JO, Saemundsson SR, Eliasson ST, Arnadottir IB, Holbrook WP. Caries prevalence of permanent teeth: a national survey of children in Iceland using ICDAS. *Community Dentistry and Oral Epidemiology (USA)*. 2010; 38(1): 299-309.
54. Saldarriaga Cadavid A, Arango Lince CM, Cossio Jaramillo M. Dental caries in the primary dentition of a Colombian population according to the ICDAS criteria. *Brazilian Oral Research (Brasil)*. 2010; 24(2): 211-216.
55. <http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2012/images/228/5.jpg>
56. [http://mundoral.com.pe/wp-content/uploads/2012/03/th\\_0503wdjtch1-144x150.jpg](http://mundoral.com.pe/wp-content/uploads/2012/03/th_0503wdjtch1-144x150.jpg)
57. <http://www.propdental.es/wp-content/uploads/2013/05/sarro-periodontitis-avanzada.jpg>
58. <http://encias.com/img/fotorecesiontraumacepillado.jpg>
59. <http://www.colgateprofesional.com.mx/LeadershipMX/PatientEducation/Images/Resources/RecessionandRootca.jpg>
60. Kappa
61. Marthaler TM. Changes in Dental Caries 1953–2003. *Caries Research (Suiza)*. 2004; 38(1): 173-181.
62. París S, Bitter K, Naumann M, Dörfer CE, Meyer Lueckel H. Resin infiltration of proximal caries lesions differing in ICDAS codes. *European Journal of Oral Sciences (Berlín)*. 2011; 119(1): 182-186.
63. Aidar AW, Pitts N, Markowska N, Bourgeois D. Quality of data gathered with International Caries Detection and Assessment System



(ICDAS) assessment and dentist' perception of completion of dental record. International Dental Journal (Francia). 2011; 61(1): 314-320.