



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**CARIOLOGÍA: BASE DE LA FORMACIÓN  
PROFESIONAL DEL ODONTÓLOGO PARA LA  
PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES BUCODENTALES  
EN NIÑOS.**

**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:

**ROCIO VÁZQUEZ CATALÁN**

TUTORA: Mtra. MARÍA GLORIA HIROSE LÓPEZ

ASESORA: Mtra. OLIVIA ESPINOSA VÁZQUEZ



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

***A dios:***

*Por permitirme existir en este mundo, por darme salud, fe y amor para seguir adelante en este camino.*

***A mis padres:***

*Por haberme dado la vida, cuidarme y educarme de manera digna, haciendo de mí una persona íntegra y dándome la oportunidad de hacer posibles todos mis sueños. Gracias por su amor, apoyo y confianza que en mí depositaron para lograr uno de los anhelos más grandes de mi vida, gracias porque sin escatimar esfuerzo alguno, han sacrificado parte de su vida para convertirme en una profesionalista y una mejor persona; este logro no es sólo mío, también es suyo. Los amo.*

***A mis hermanas :***

*Edith y Ericka por brindarme su apoyo incondicional, por ser un ejemplo a seguir en mi vida y por que ustedes junto con mis padres me han regalado la oportunidad de pertenecer a una gran familia.*

***A mis sobrinas:***

*Mayra, Ximena y Natalia gracias por demostrarme su cariño, por hacer que los momentos difíciles se hagan más ligeros con sus ocurrencias, y por enseñarme que la vida es un juego y que nunca debo dejar de sonreír.*

***A mis amigos:***

*En general, les agradezco por haberme dado la oportunidad de conocerlos y de convivir durante este proceso. Gracias por la amistad, cariño, apoyo y comprensión que me brindaron en los momentos que más lo necesité, gracias por tantos momentos divertidos y porque hicieron que este trayecto fuera más ameno. Especialmente quiero agradecer a aquellas personas que me demostraron su amistad sincera y nunca me dejaron sola. Quiero que sepan que las quiero y hoy más que nunca las valoro mucho.*

*A mis profesores :*

*Porque sus enseñanzas son el futuro de mi profesión. Especialmente le agradezco a la Mtra. María Gloria Hirose López por aceptar guiarme en esta importante última etapa de mis estudios profesionales. Gracias por su tiempo, paciencia, experiencia, dedicación y confianza, y a la Mtra.*

*Olivia Espinosa Vázquez por brindarme su apoyo.*

*Agradezco infinitamente a la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Odontología por abrirme sus puertas y permitirme formar parte de ella, brindándome los recursos necesarios para crecer, superarme y ser una persona con una profesión digna, y por hacerme sentir orgullosa de ser universitaria.*

# ÍNDICE

## INTRODUCCIÓN

<b>1. Definición de Cariología</b>	7
<b>2. Antecedentes</b>	8
2.1. Evolución del conocimiento acerca de la Cariología	10
<b>3. Desarrollo de la investigación cariológica</b>	17
<b>4. Aplicación clínica</b>	20
4.1. Los conocimientos fundamentales que debe poseer el egresado de la Licenciatura en Odontología	22
4.2. La evaluación del riesgo, el diagnóstico y la síntesis de la información, para la aplicación de un plan de tratamiento adecuado	32
4.3. La toma de decisiones preventivas y el tratamiento no quirúrgico	42
4.4. La toma de decisiones y el tratamiento quirúrgico	48
4.5. Cariología basada en la evidencia	51
<b>5. La Cariología en el contexto de los planes de estudio de las Escuelas y Facultades de Odontología</b>	55

5.1. Su relación con otras asignaturas de los planes de estudio	55
5.2. Principales Escuelas y Facultades de Odontología en América Latina donde se imparte Cariología	59
<b>6. Conclusiones</b>	<b>67</b>
<b>7. Bibliografía</b>	<b>69</b>

## **INTRODUCCIÓN**

La caries dental es una enfermedad multifactorial que afecta a gran parte de la población mexicana. La falta de conocimiento por parte de los pacientes sobre medidas de prevención de la caries, en ocasiones, se relaciona únicamente con la falta de aplicación de programas de prevención por parte de las instituciones gubernamentales. Sin embargo, muchas veces el odontólogo egresado de la licenciatura no se siente con la capacidad de proporcionar dicha información, debido a que en la mayoría de las escuelas o facultades la educación odontológica está orientada a la aplicación de la terapia quirúrgica, sin tomar en cuenta otras opciones de tratamiento para tratar de disminuir y controlar la enfermedad.

Para que el odontólogo egresado de la licenciatura sea capaz de diagnosticar correctamente y tome una decisión adecuada sobre el tratamiento que requiere cada paciente, es fundamental que adquiera los conocimientos necesarios, de forma integral y consecutiva, durante los primeros años de la carrera. Es por esto que los esfuerzos académicos deberán estar orientados hacia la implementación de una asignatura de Cariología en los planes de estudio de la Licenciatura en Odontología, ya que es una asignatura que capacita al estudiante para controlar y reducir los índices de prevalencia de caries, principalmente mediante la aplicación de un adecuado tratamiento preventivo, pero también quirúrgico cuando sea necesario, con la finalidad de generar cambios en la práctica profesional del egresado y, por consiguiente, en la forma de aplicar una Odontología más científica, con más bases biológicas y menos invasiva.



## 1. Definición de Cariología

La Cariología es la ciencia que se encarga del estudio de la interacción entre los fluidos orales y depósitos bacterianos presentes en la cavidad oral, en relación con los cambios que sufren los tejidos duros del diente provocados por la caries dental. Su objetivo es que el odontólogo sea capaz de identificar las causas de la enfermedad dental, realizar un diagnóstico adecuado, aplicar correctamente medidas de prevención, tener el control de la enfermedad y elegir el tratamiento adecuado de acuerdo a las necesidades de cada paciente.<sup>1</sup>

Esto es, la orientación cariológica se enfoca hacia una Odontología más científica y menos invasiva, para disminuir efectivamente la incidencia y prevalencia de la caries dental en la población.<sup>2</sup> La base del conocimiento cariológico está enfocado a:

- El cambio de una Odontología de tipo técnico-artesanal para el tratamiento de la caries dental, hacia una Odontología donde predominen los fundamentos médicos, mediante el conocimiento de su etiopatogenia y el desarrollo de los procedimientos terapéuticos para su control y eliminación.<sup>3</sup>
- El cambio de una Odontología donde predomina el tratamiento quirúrgico de la caries dental y, por consiguiente, de carácter invasivo, hacia una Odontología basada en el equilibrio

---

<sup>1</sup> Schulte A. G. ,Pitts N. B. et al. “ *European Core Curriculum in Cariology for undergraduate dental students*” Eur J Dent Educ. 2011 Ago;15 (Supl 1):9-17

<sup>2</sup> Ibidem

<sup>3</sup> Seif, Tomas. *Cariología: prevención, diagnóstico y tratamiento contemporáneo de la caries dental*. Ed. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, C.A. Colombia, 1997. pág. 17



---

---

terapéutico, menos invasiva, menos molesta y menos estresante y atemorizante para el paciente.

- El cambio de una Odontología que se limite a la detección o reconocimiento visual de las lesiones cariosas presentes y la aplicación del tratamiento, a una que sea capaz de identificarlas tempranamente para realizar el tratamiento adecuado, tratar de eliminar los factores que la causan y prevenir su aparición y/o reincidencia.<sup>4</sup>

## 2. Antecedentes

En la historia de la Odontología se pueden reconocer tres grandes épocas o edades significativas para la evolución de la profesión odontológica, las cuales han sido definidas por algunos autores como:

- La etapa de la exodoncia
- La etapa de la restauración
- La etapa de la prevención<sup>5</sup>

Durante la etapa de la exodoncia, la cual abarca desde la aparición de la civilización del hombre hasta los primeros años del siglo XVIII de nuestra era, la Odontología estaba basada en el predominio del acto exodónico de los órganos que eran atacados y destruidos por el “gusano dentíforo,” como principal tratamiento del dolor dental, según el conocimiento cariológico de esa época, el cual era practicado por chamanes, sacerdotes y barberos.<sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> Ib. pág. 18

<sup>5</sup> Ib. pág.15

<sup>6</sup> Sanfilipo, José. *De piedras montadas y para pulir. Antología de la historia de la odontología mexicana*. 1997. Pág. 23



---

---

Posteriormente, con el descubrimiento de los nuevos materiales de obturación para la conservación de los dientes, ocurre el primer cambio de trascendencia en la historia de la Odontología y se da inicio a la etapa de la restauración, la cual surge a principios del siglo XVIII y se extiende hasta nuestros días. Este hecho trajo consigo la aparición de la Odontología restaurativa, que hoy es conocida y practicada por los odontólogos. La terapéutica odontológica de esta etapa se basa en el desarrollo de la restauración cada vez más estética, la sustitución cada vez más perfecta del diente perdido y el mantenimiento de la salud de los tejidos periodontales.<sup>7</sup>

En la actualidad, la Odontología se está preparando para un segundo cambio, considerado el más importante, trascendente y definitivo de su historia, el cual nos conduce de la etapa de la restauración a la etapa de la prevención.

Este último cambio se inicia en 1890 con el descubrimiento del origen microbiano de la caries dental y la aparición de la teoría químico-bacteriana propuesta por Miller (odontólogo y bacteriólogo norteamericano). Tal suceso dio origen al desarrollo de nuevas investigaciones, las cuales nos permiten el conocimiento actual de la etiopatogenia de la caries dental para establecer medidas efectivas para su prevención, control y erradicación.<sup>8</sup>

El surgimiento de dichas etapas odontológicas, junto con los avances históricos sobre la investigación biológica acerca del origen multifactorial de la caries dental, los conocimientos que hoy en día posibilitan el diagnóstico y los cuidados terapéuticos destinados a su prevención, establecen el fundamento de la importancia de la Cariología y de cómo es enseñada,

---

<sup>7</sup> Ib.

<sup>8</sup> Seif, Tomas. Op. cit. pág. 17



aprendida y practicada por el odontólogo para disminuir efectivamente la incidencia y la prevalencia de la caries dental en la población.<sup>9</sup>

## 2.1. Evolución del conocimiento acerca de la Cariología

Históricamente, el conocimiento científico acerca de la etiopatogenia de la caries dental se inicia a partir de la publicación de los resultados de las investigaciones de Miller en 1890, pero a partir de los años cuarenta del siglo pasado, comienzan a desarrollarse de forma definida las investigaciones que dan origen al conocimiento cariológico actual.<sup>10</sup>

La importancia de la investigación cariológica en el campo de la salud era relativamente escasa, debido a que la caries dental era considerada con bajo índice de mortalidad y sólo después de que la ciencia médica lograra el control y erradicación de las enfermedades endémicas como la viruela y el cólera, por mencionar algunas, se logra el soporte institucional y presupuestario suficiente para el desarrollo de la investigación sobre la caries dental, impulsada por el alto costo que generaba su tratamiento en el presupuesto sanitario de las naciones industrialmente desarrolladas y el incremento de las exigencias de sus pobladores por mejorar su calidad de vida.<sup>11</sup>

Con el nacimiento y desarrollo de la bacteriología, y con el surgimiento del microscopio de van Leeuwenhoek y la postulación de la teoría químico-bacteriana de Miller, dirigido por Robert Koch, se descubre el origen infeccioso de la caries dental. Esta teoría establece que las bacterias existentes en la boca, al actuar sobre los azúcares de los alimentos, produce

---

<sup>9</sup> Ib. pág. 16

<sup>10</sup> Henostroza, Gilberto. *Caries dental. Principios y procedimientos para el diagnóstico*. Ed. Ripano. Lima, 2007. pág. 19

<sup>11</sup> Thylstrup, A. *Caries*. Ed. Doyma, Barcelona, 1987 pág. 4



---

---

ácidos que atacan al esmalte de los dientes. Esta teoría acidogénica permitió conocer cómo los ácidos disuelven los cristales de apatita que componen el 95% del tejido del esmalte dentario.<sup>12</sup>

La carencia de técnicas apropiadas para la obtención de muestras y la dificultad para determinar específicamente las bacterias presentes en el medio bucal debido a su gran diversidad, no permitieron identificar con precisión las bacterias responsables de la caries. Los investigadores utilizaban muestras obtenidas de lesiones cariosas localizadas en la dentina, logrando solamente establecer que era el *Lactobacillus acidophilus* el microorganismo predominante, tanto en el medio salival como en el de la lesión.

En 1916, Kliger descubre, en cultivos procedentes de caries dentinaria, la presencia predominante de cocos gram positivos en forma de bastón (*Lactobacillus*), señalando que el agente etiológico de la caries dental debía ser un microorganismo productor de ácido (acidogénico) y, a la vez, ser resistente al ácido (acidúrico). Introduce un nuevo método en la bacteriología bucal, cuando clasifica las bocas como limpias o sucias y a la caries como primarias y dentinarias, de acuerdo a la apariencia clínica y el conteo bacteriano, y cuantificando los resultados obtenidos de las muestras de acuerdo a su peso molecular.

En 1920, aún no era posible identificar si la presencia de *Lactobacillus* en la saliva tenía alguna relación con la presencia de caries dental. Sin embargo, algunas investigaciones demostraban que al incubar al *Lactobacillus* en un medio glucosado, el pH descendía por debajo de 5, y a

---

<sup>12</sup> Seif, Tomas. Op. cit. pág. 19



los siete días ya se podía observar la presencia de desmineralización del esmalte dentario.<sup>13</sup>

En 1924, el científico inglés, J. Kilian Clarke identificó, en lesiones cariosas incipientes, la presencia de una bacteria de forma esférica, la cual describió como opaca, de color marrón, con forma redondeada y centro luminoso, de apariencia pilosa, y le dio el nombre de *Streptococcus mutans* por su extraño aspecto. En 1927, McLean y G.F. Abercrombie (bacteriólogos de la Universidad de Cambridge) y W.M. Scott (médico del Ministerio de Salud de Inglaterra) examinaron la cepa de Clarke y comprobaron bioquímica, serológica y morfológicamente que era la misma bacteria encontrada en casos de endocarditis bacteriana e inflamaciones pericárdicas. A pesar de este hallazgo, las aportaciones de Clarke no gozaron de interés científico durante toda la década de los veinte, y los investigadores norteamericanos se mantuvieron concentrados en el estudio del *Lactobacillus acidophilus* y su relación con la caries dental.<sup>14</sup>

En 1930, H. Trendley Dean (Director del Instituto Nacional de Investigaciones Dentales de los Estados Unidos de América), contribuyó de manera importante en la organización formal de grupos científicos encargados de la investigación sobre la caries dental, debido a la gran controversia sobre su etiología.

Con el desarrollo de nuevas técnicas para el análisis bacteriano cuantitativo, los *Lactobacillus*, como agentes etiológicos de la caries dental, dejaron de tener importancia, debido a la demostración de su escasa presencia en la cavidad oral, en comparación con un sinnúmero de otros

---

<sup>13</sup> Ibidem. pág. 20

<sup>14</sup> Ib.



microorganismos acidogénicos, lo que significó el final de lo que se conoce en bacteriología cariológica como la “Era del *Lactobacillus*”.<sup>15</sup>

Durante este periodo, Scott, Wyckoff y Marie Ussing, realizaron estudios sobre el conocimiento de la estructura histológica del tejido dentario utilizando el microscopio electrónico, lo cual permitió conocer la existencia de material orgánico entre los cristales de apatita en el esmalte. Es a partir de este hecho, cuando en 1944 se da origen a la aparición de una segunda teoría etiológica de la caries dental denominada “Teoría Proteolítica”, la cual expone la hipótesis de que el ataque inicial sobre el esmalte dentario por una enzima proteolítica producida por las bacterias bucales, ocasionaba la destrucción de los cristales de apatita, provocando la dislocación de los mismos, dejando a un lado la teoría acidogénica.<sup>16</sup>

En 1945, Robert Stephan publica un estudio denominado “Las curvas de pH de Stephan”, las cuales se refieren a la importancia del descenso del pH salival a niveles por debajo de 5 en el inicio de la lesión cariosa, que se debe a la acción de los ácidos producidos por la acción metabólica de las bacterias bucales a partir de los azúcares consumidos en la dieta diaria.<sup>17</sup>

Durante ese mismo año, Dean introduce el primer programa de fluoruración de aguas de consumo humano masivo en la población de Grand Rapids, Michigan, EE.UU., dando inicio a la realización de numerosos estudios respecto a la acción de los fluoruros sobre la estructura del esmalte y su interacción con la actividad metabólica de las bacterias cariogénicas, hecho científico de gran trascendencia en la investigación de la caries, originando así la aplicación de una gran variedad de compuestos fluorurados,

<sup>15</sup> Henostroza, Gilberto. Op. cit. pág. 18

<sup>16</sup> Ib. pág. 19

<sup>17</sup> Ib. pág. 26



los cuales forman parte de una de las bases terapéuticas anticariogénicas de mayor importancia que se utilizan en la actualidad.<sup>18</sup>

Al inicio de la década de los años cincuenta se comienzan a desarrollar investigaciones relacionadas con la identificación de los grupos bacterianos causantes de la caries dental y su acción metabólica específica sobre los azúcares de la dieta, teniendo un mayor apoyo científico y presupuestario. Es así cuando en 1952, un estudio realizado en Vipeholm, Suecia, demostró que:

- a) la frecuencia de la ingesta de azúcares aumenta la capacidad cariogénica de la placa bacteriana
- b) el grado de adhesividad del producto azucarado incrementa su potencial cariogénico
- c) la sacarosa, la fructosa y la glucosa son cinco veces más cariogénicas que el almidón
- d) la sacarosa favorece el desarrollo de la caries en las superficies lisas de los dientes<sup>19</sup>

En 1959, Robert J. Fitzgerald y Paul Keyes, iniciaron estudios para asumir el liderazgo de la investigación bacteriológica de la caries iniciada por Mc Clure y Stephan, mediante la producción de animales de experimentación (ratas y hamsters) libres de gérmenes, en los cuales se logró inducir lesiones cariosas después de ser infectados con cepas específicas de *Streptococcus*. De esta manera, demostraron que este microorganismo era el responsable del origen de la caries dental y que el *Lactobacillus acidophilus* era un microorganismo secundario en el inicio de la lesión. Dicho descubrimiento

---

<sup>18</sup> Seif, Tomas. Op. cit. pág. 26

<sup>19</sup> Ibidem.



---

---

cambió la orientación de la investigación cariológica hacia el esclarecimiento de la etiopatogenia de la caries dental.<sup>20</sup>

Posteriormente, una vez demostrado que es el *Streptococcus mutans* el microorganismo que origina el proceso carioso, surgió una serie de descubrimientos científicos relacionados con la prevención de la caries dental,<sup>21</sup> entre los que destacan:

a) El desarrollo de los selladores de fosetas y fisuras en 1952, basado en el descubrimiento de que, al grabar el esmalte con ácido fosfórico, se aumenta la retención de los materiales restaurativos de resina y se mejora en grado considerable la integridad marginal. A mediados de 1960, se presentó el primer compuesto que empleaba la técnica de grabado ácido: cianoacrilato.<sup>22</sup>

b) En 1970, gracias a los estudios realizados por Loe y Schiott, la utilización de fármacos antibacterianos como el gluconato de clorhexidina, para inhibir significativamente la proliferación de gérmenes orales, el cual es utilizado actualmente en el tratamiento de la gingivitis, la enfermedad periodontal y para disminuir la microflora cariogénica en pacientes con alta actividad de caries.<sup>23</sup>

c) Los estudios realizados y la elaboración de sustitutos de azúcar como la sacarina y el aspartame (edulcorantes no calóricos), así como la aparición de los alcoholes de azúcar como el manitol, el sorbitol y el xilitol (edulcorantes calóricos). Algunos estudios han demostrado una reducción de la tasa de producción de ácidos, y se ha observado que el xilitol es capaz de incrementar el fluido salival y la capacidad

---

<sup>20</sup> Henostroza, Gilberto. Op. cit. pág. 20

<sup>21</sup> Seif, Tomas. Op. cit. pág. 23

<sup>22</sup> [www.virtual.unal.edu.co/cursos/odontologia/2005](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/odontologia/2005)

<sup>23</sup> Goodman ,G.A. *Las bases farmacológicas de la terapéutica*, 11ª ed. 2006 pág. 224



---

---

amortiguadora de la saliva, y al mismo tiempo disminuir la cantidad de *Streptococcus mutans* en el medio oral.

d) El desarrollo de los conocimientos bioquímicos y bacteriológicos acerca de la saliva y la relación entre su composición química y los mecanismos de acción de la biopelícula, así como su participación en la etiopatogenia de la caries dental, por medio de pruebas salivales de laboratorio que facilitan el diagnóstico de la infección.<sup>24</sup>

e) La realización del estudio sobre los factores del huésped que intervienen en la comprensión del comportamiento bacteriano en la infección cariosa, formulando el concepto de “nicho ecológico” (acción de los microorganismos sobre un hábitat particular); la postulación de la hipótesis “proteolítica-queilítica” de Schatz y Martin en 1955, la cual sirvió para conocer el desarrollo de la lesión cariosa en cuanto a las condiciones de alcalinidad del medio y la aparición de la hipótesis acerca de la influencia de procesos autoinmunes en la aparición de la lesión cariosa.<sup>25</sup>

f) En 1976, Walter Loesche propuso la hipótesis de la especificidad de la placa bacteriana, en la cual se intenta demostrar que no todos los microorganismos presentes en dicha placa participan en el inicio y desarrollo de la caries dental, sino que son sólo algunos de ellos los que tienen capacidad cariogénica de acuerdo al predominio bacteriano específico de la misma.<sup>26</sup>

g) Los avances logrados en cuanto al conocimiento de la acción del *Streptococcus mutans* y de *Lactobacillus*, responsables de las lesiones

---

<sup>24</sup> Seif, Tomas. Op. cit. pág. 23

<sup>25</sup> Henostroza, Gilberto. Op.cit. pág.19

<sup>26</sup> Ib. pág. 20



---

---

cariosas a nivel coronal, y el responsable de las lesiones a nivel radicular.<sup>27</sup>

Estos hechos científicos son el soporte de los conocimientos con los que actualmente dispone la ciencia odontológica para fundamentar el aspecto preventivo de la Odontología, y constituyen la síntesis histórica sobre la investigación cariológica.<sup>28</sup>

### **3. Desarrollo de la investigación cariológica**

La investigación cariológica ha ido tomado fuerza durante los últimos años, debido a que la prevalencia de la caries dental sigue siendo elevada en muchas poblaciones de niños y adultos en todo el mundo.

Los conocimientos cariológicos con los que actualmente dispone la ciencia odontológica, capacitan al odontólogo para controlar y reducir en un alto porcentaje los índices de prevalencia e incidencia de la caries dental; por otra parte, una educación bien estructurada en cariológica se considera necesaria para la aplicación de un adecuado tratamiento preventivo y quirúrgico de la caries, ya que ésta seguirá siendo una tarea primordial para los dentistas del futuro.<sup>29</sup>

Los cambios en los índices de prevalencia de la caries deben producir cambios en la práctica profesional del odontólogo; en la medida en que la prevalencia disminuya, la actividad odontológica debe orientarse hacia el mantenimiento y control preventivo de la caries y otras enfermedades

---

<sup>27</sup> Ib. pág. 23

<sup>28</sup> Seif, Tomas. Op. cit. pág. 24

<sup>29</sup> Schulte, A.G., Buchalla W. "A survey on education in cariology for undergraduate dental students in Europe", *Eur J Dent Educ.* 2011 Ago;15(Suppl 1):3-7



bucodentales, disminuyendo así tanto su actividad de carácter restaurador como los procedimientos de carácter estético.<sup>30</sup>

Es importante para el odontólogo conocer la información que nos ofrece la ciencia epidemiológica para el estudio de la caries dental, ya que se encarga del estudio y el análisis de los aspectos ecológicos que condicionan los fenómenos de salud, con el fin de descubrir sus causas y mecanismos, estableciendo los procedimientos adecuados y necesarios para promover y mejorar las condiciones sanitarias de una población.

Los índices epidemiológicos que se utilizan en Cariología con mayor frecuencia, para conocer las condiciones de salud dental de un determinado grupo social, son:<sup>31</sup>

- La prevalencia. En Cariología representa la proporción de la población afectada por caries, el número total de dientes cariados, perdidos y obturados (índice CPO-D) o el conteo de superficies afectadas (CPO-S).<sup>32</sup>
- La incidencia. Expresa la velocidad de progresión de la lesión cariosa en un periodo de tiempo determinado.<sup>33</sup>

Los resultados de los últimos estudios epidemiológicos relacionados con la prevalencia e incidencia de caries en la población infantil, así como los problemas bucodentales que origina en la población geriátrica y el constante incremento de este grupo etario, crean la necesidad de desarrollar reformas en los métodos de diagnóstico de las lesiones cariosas y la identificación de

---

<sup>30</sup> Seif, Tomas. Op. cit. pág. 32

<sup>31</sup> Ib.

<sup>32</sup> Cárdenas, Darío. *Fundamentos de odontología. Odontología Pediátrica*. 4ta. ed. Ed. CIB, Medellín, Colombia. 2009. pág. 160

<sup>33</sup> Ib.



---

---

los grupos de riesgo. Esto también impulsa a las autoridades correspondientes al establecimiento de nuevas y más exigentes metas sanitarias en el campo de la Odontología y a prestar mayor apoyo al desarrollo de la investigación odontológica.<sup>34</sup>

Los resultados de la investigación biológica han mostrado que el desarrollo de la caries implica una gran variedad de factores. Esta comprensión de la naturaleza dinámica de la caries ha tenido un gran impacto en la manera de cómo es enseñada, aprendida y practicada la Cariología, y de este modo ha pasado de ser una disciplina de investigación teórica a una parte integrada de la Odontología clínica.<sup>35</sup>

Los elevados niveles de prevalencia de la caries en el mundo han ido disminuyendo gracias a la expansión y desarrollo de las escuelas odontológicas. Es por esto que los conocimientos de Cariología deben ocupar un lugar importante en la orientación de los planes y programas de estudio de las universidades en la mayoría de los países.<sup>36</sup>

En realidad, esta idea no es nueva. Desde 1997, Thomas Seif menciona que en la medida en que las escuelas odontológicas del mundo vayan incluyendo la asignatura de Cariología en sus programas de estudio, se irá logrando la urgente y necesaria reorientación de la Odontología que la ciencia médica y el hombre estaban esperando para mejorar el nivel de salud bucodental, orientándola hacia una Odontología más científica y menos invasiva, la cual se evidencia en el cambio producido en la Odontología restauradora, cada vez más conservadora.<sup>37</sup>

---

<sup>34</sup> Thylstrup, A. Op. cit. pág. 3

<sup>35</sup> Ib.

<sup>36</sup> Schulte, A.G., Buchalla W. Art. Cit. pp. 3-8

<sup>37</sup> Seif, Tomas. Op. cit. pág. 33



## 4. Aplicación clínica

A nivel mundial, la prevalencia de caries dental es alta, ya que la enfermedad afecta a casi el 100% de la población adulta y a un 90% de los niños en edad escolar en la mayoría de los países, según el artículo “*European Core Curriculum in Cariology for undergraduate dental students*” publicado en el *European Journal of Dental Education* de 2011. Con base en estos datos, la Organización Mundial de la Salud concluye que todavía se requiere de un importante esfuerzo, por lo que hace un llamado para tomar las medidas necesarias para lograr una mejoría en materia de salud oral.<sup>38</sup>

Como ya se mencionó, durante siglos la principal tarea de los odontólogos ha consistido en la realización de acciones terapéuticas para resolver las consecuencias de la destrucción por caries de los tejidos dentales duros. Sólo en las últimas décadas ha sido aceptado por la profesión dental que la aplicación de medidas preventivas también representa una parte importante del quehacer profesional. Todos estos aspectos demuestran que hay una necesidad de que los estudiantes de Odontología reciban una educación sistemática y profunda en Cariología.

En el campo de la Cariología, como en cualquier otro campo de la Odontología, la actitud y la conducta profesional implican la adquisición de todos los conocimientos necesarios para la práctica clínica odontológica, así como para mostrar y desarrollar continuamente las habilidades que incluyen una profunda comprensión y aplicación de su ética moral y profesional.

---

<sup>38</sup> Schulte A.G., Pitts N.B. Art. cit. pág. 9



La asignatura de Cariología no incluye necesariamente todos los aspectos de los trastornos de los tejidos dentales duros. Sin embargo, no debe limitarse a la etiología, la prevención y el tratamiento de la caries dental por sí sola, sino también al estudio de los aspectos relacionados con la erosión dental y el desgaste no erosivo.<sup>39</sup>

La forma en que la Cariología es enseñada es muy variable a nivel mundial. Las diferencias en el enfoque didáctico y la organización de las estrategias educativas son muy importantes, ya que la provisión del cuidado oral puede dar lugar a decisiones específicas para elaborar planes de estudio en los cuales los estudiantes de Odontología tengan una enseñanza interdisciplinaria durante algunos años, o un plan de estudios basado por completo en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)<sup>40</sup>, el cual se fundamenta en una metodología centrada en el aprendizaje, en la investigación y en la reflexión que siguen los alumnos para llegar a una explicación de un problema (ABP), o a una solución (Aprendizaje Basado en Solución de Problemas) ante un problema planteado por el profesor.<sup>41</sup>

Los dentistas graduados en el siglo XXI se enfrentan a una gran variedad de temas nuevos, como las técnicas de restauración más sofisticadas, el enfoque de la Odontología mínimamente invasiva y la Odontología Basada en la Evidencia (OBE), por lo que es necesario que tengan las bases suficientes para comprender la etiología y el proceso de la enfermedad, la habilidad para utilizar los diferentes sistemas de diagnóstico de caries y el conocimiento suficiente de las ciencias básicas para llevar a cabo las intervenciones necesarias, de acuerdo al estado de salud de cada paciente.

---

<sup>39</sup> Ib.

<sup>40</sup> Ibidem. pág. 10

<sup>41</sup> Servicio de innovación educativa, *Aprendizaje Basado en Problemas*, Universidad Politécnica de Madrid. 2008



El objetivo de la Cariología es lograr que el odontólogo, una vez graduado, sea capaz de demostrar en la práctica profesional un conocimiento sólido y la comprensión integral del concepto caries, junto con una experiencia adecuada, para resolver los problemas clínicos observados, de forma independiente y sin asistencia de sus profesores.<sup>42</sup> Para ello, es necesario que el plan de estudios de la licenciatura de la cual egrese, esté basado en los siguientes puntos:

- Los conocimientos fundamentales que debe poseer el egresado de la Licenciatura en Odontología.
- La evaluación del riesgo, el diagnóstico y la síntesis de la información, para la aplicación de un plan de tratamiento adecuado.
- La toma de decisiones preventivas y el tratamiento no quirúrgico.
- La toma de decisiones y el tratamiento quirúrgico.
- Cariología basada en la evidencia.<sup>43</sup>

#### **4.1 Los conocimientos fundamentales que debe poseer el egresado de la Licenciatura en Odontología**

El papel fundamental de la enseñanza es demostrar la relevancia clínica de las temáticas impartidas a los estudiantes, por lo que estos temas no representan simplemente una lista de hechos, sino que abarcan la comprensión del desarrollo del proceso de la caries, el diagnóstico y la aplicación de los aspectos tanto preventivos como restauradores.<sup>44</sup>

---

<sup>42</sup> Schulte, A.G., Pitts, N.B. Art. Cit. pág. 10

<sup>43</sup> Ib.

<sup>44</sup> Anderson. P. Beeley. J. "A European Core Curriculum in Cariology: the knowledge base" *Eur. J Dent Educ.* 2011 Ago;15(suppl 1):18-22



El odontólogo debe ser competente en la aplicación del conocimiento y la comprensión de las ciencias básicas, biológicas, médicas y aplicadas, con el fin de identificar el proceso carioso, así como otros trastornos de los tejidos duros del diente, tales como la erosión dental y el desgaste no erosivo.

Con respecto a la estructura de los tejidos dentales duros y a su crecimiento y desarrollo, el odontólogo debe tener conocimientos de:

- Cómo se lleva a cabo el proceso de odontogénesis para la comprensión de las enfermedades relacionadas con la malformación de los dientes, incluyendo amelogénesis y dentinogénesis imperfecta, lo cual hace más susceptible al diente para la formación de una lesión cariosa.<sup>45</sup>
- La anatomía de los tejidos dentales duros (esmalte, dentina y pulpa) y sus estructuras circundantes (encía, hueso alveolar y glándulas salivales) a nivel molecular, microscópico y macroscópico.<sup>46</sup>
  - Nivel molecular: incluye la composición química y la estructura del esmalte, compuesto por 96% de material inorgánico (cristales de hidroxiapatita), 1% de material orgánico y 3% de agua, y de la dentina, compuesta por 20% de material orgánico (fibras colágenas, glicosaminoglicanos, proteoglicanos y factores de crecimiento), 70% de material inorgánico (principalmente hidroxiapatita) y 10% de agua, y a su vez el conocimiento de la estructura de cada uno de dichos

---

<sup>45</sup> Ib.

<sup>46</sup> Ib. pág. 19



componentes, así como también de la composición de la saliva.<sup>47</sup>

- Nivel microscópico: el conocimiento de la organización de los cristales de hidroxiapatita en los prismas del esmalte y el conocimiento de la arquitectura de los túbulos dentinarios para la comprensión de cómo funciona el transporte a través de los espacios interprismáticos y los túbulos dentinarios, y de cómo influye este mecanismo en la progresión de la caries.<sup>48</sup>
- Nivel macroscópico: La morfología de cada uno de los órganos dentales, como por ejemplo la presencia de fosetas y fisuras, y la posición que debe tener cada uno dentro de la arcada, así como los factores genéticos y ambientales que pueden modificarla.<sup>49</sup>

Con respecto a la etiología, la patogenia y los factores que modifican a la caries dental,<sup>50</sup> el odontólogo debe tener conocimientos acerca de:

- Los factores etiológicos primarios de la caries

**Microorganismos:** Entre las bacterias presentes en la cavidad oral se encuentran tres especies relacionadas con la caries:

- *Streptococcus mutans*: Cuando el pH se encuentra en niveles bajos, estos microorganismos producen gran cantidad de ácidos y de polisacáridos extracelulares que permiten una gran

<sup>47</sup> Henostroza, Gilberto. Op. cit. pág. 37

<sup>48</sup> Ib.

<sup>49</sup> Anderson. P. Beeley. J. Art. cit. pág. 20

<sup>50</sup> Ib.



formación de biopelícula, acompañados por subespecies de *Streptococcus* como el *S. sobrinus* y el *S. sanguis*.<sup>51</sup>

- *Lactobacillus*: Aparecen cuando existe una frecuente ingesta de carbohidratos, producen una gran cantidad de ácidos y cumplen un papel importante en las lesiones dentinarias; asimismo, están presentes otras subespecies que intervienen en la formación de la caries, tales como *L. casei*, *L. fermentum*, *L. plantarum* y *L. oris*.<sup>52</sup>
- *Actinomyces*: Están relacionados con las lesiones cariosas radiculares y producen una progresión más lenta que con los otros microorganismos, las subespecies *A. israelis* y *A. naslundii* también participan.<sup>53</sup>

También debe haber un conocimiento sobre la estructura y el metabolismo de la biopelícula en relación con la formación de caries, teniendo en cuenta la formación de la película adquirida y la colonización por microorganismos específicos (depósito inicial, adhesión, crecimiento y reproducción). La presencia elevada de carbohidratos fermentables y de bacterias acidogénicas, la disminución del pH y el aumento de la solubilidad de la hidroxiapatita, favorecen la iniciación de una lesión cariosa.<sup>54</sup>

---

<sup>51</sup> Henostroza, Gilberto. Op. cit. pág. 22

<sup>52</sup> Ib.

<sup>53</sup> Ib. pág. 23

<sup>54</sup> Anderson. P. Beeley. J. Art. cit. pág. 21



---

---

**Dieta y nutrición:** Los nutrientes indispensables para el metabolismo de los microorganismos provienen de los alimentos; los carbohidratos fermentables, especialmente la sacarosa, son considerados como los principales responsables de la aparición y desarrollo de la caries por su elevado potencial cariogénico, ya que favorecen tanto a la colonización de los microorganismos orales como a la adhesividad de la biopelícula, lo cual le permite fijarse mejor sobre la superficie del diente. De manera conjunta, debe tomarse en cuenta la cantidad, la frecuencia del consumo y la adhesividad propia de los alimentos.<sup>55</sup>

**Huésped:** Es importante conocer las funciones que realiza el huésped para comprender la interacción de los microorganismos sobre éste y cómo influye en el desarrollo de la caries.<sup>56</sup>

- Saliva: Los niveles de secreción salival disminuidos en pacientes con xerostomía, como resultado de trastornos sistémicos, radioterapia o consumo de algunos medicamentos, la dilución y lavado de los azúcares de la dieta diaria, la neutralización y amortiguación de los ácidos de la biopelícula, así como la provisión de iones de calcio y fosfato que favorece a la remineralización del esmalte.<sup>57</sup>
- Diente: Se debe tomar en cuenta la anatomía de los dientes, la posición en la arcada y el tipo de oclusión, así como las anomalías en la constitución del esmalte, tales como amelogénesis imperfecta, hipoplasia del esmalte, fluorosis y la disminución de la permeabilidad del esmalte de acuerdo a la

---

<sup>55</sup> Seif, Tomas. Op. cit. pp. 186

<sup>56</sup> Anderson. P. Beeley. J. Art. cit. pág. 21

<sup>57</sup> Seif, Tomas. Op. cit. pág. 231



edad, ya que estos factores favorecen el desarrollo del proceso carioso.<sup>58</sup>

- Sistema inmune: El sistema inmunitario es capaz de actuar contra la flora cariogénica, produciendo respuesta humoral mediante IgA salival, IgG sérica y respuesta celular mediante linfocitos T.
- Genética: Está relacionada con la susceptibilidad o la resistencia a desarrollar caries de algunos individuos con respecto a otros, en igualdad de condiciones y la asociación gen-medioambiente.<sup>59</sup>

➤ Los factores etiológicos secundarios o moduladores de la caries.

Estos factores son adicionales a los factores primarios, pero no son los causantes directos de la enfermedad. Sin embargo, pueden tener una influencia en la aparición de lesiones cariosas.<sup>60</sup>

**Tiempo:** Interacción de los factores etiológicos primarios, ya que si interactúan por más tiempo, habrá oportunidad de que ocurran los fenómenos de desmineralización.

**Edad:** Está relacionada con el tipo de tejido dental atacado y la edad del paciente, de acuerdo a la maduración de los tejidos.

<sup>58</sup> Henostroza, Gilberto. Op. cit. pág. 31

<sup>59</sup> Ib. pág.32

<sup>60</sup> Ib. pág. 33



**Estado de salud general:** La presencia de alguna enfermedad sistémica, el consumo de medicamentos y pacientes con impedimentos físicos, influyen en la aparición de caries dental.

**Nivel socioeconómico:** Bajo, medio y alto, relacionado con el tipo de alimentación y acceso que tienen a la información, a la prevención y al tratamiento restaurador.

**Variables de comportamiento:** Son aquellos hábitos, usos y costumbres culturales inherentes a cada individuo, tales como frecuencia de visitas al dentista, consumo de azúcares, cepillado, uso de hilo dental, uso de fluoruros, entre otros.<sup>61</sup>

Con respecto a la detección, evaluación y diagnóstico, el odontólogo debe tener conocimientos acerca de:

- Los métodos clínicos convencionales de detección de caries, tanto visuales como táctiles, así como de las técnicas más sofisticadas disponibles.<sup>62</sup>

**Método de inspección visual:** Es el método más utilizado en la práctica diaria. Para lograr su eficacia, se recomienda la ayuda complementaria de instrumentos de amplificación visual como las cámaras digitales de uso intraoral. Esta técnica es confiable en la identificación de lesiones de caras libres; por el contrario, se considera

---

<sup>61</sup> Ibidem.

<sup>62</sup> Anderson. P. Beeley. J. Art. cit. pág. 21



---

---

limitada en la detección de lesiones interproximales y de fosetas y fisuras en estadios tempranos.<sup>63</sup>

**Método de inspección táctil:** Actualmente, la aplicación de este método sólo debe limitarse a la detección de lesiones cariosas radiculares, en las cuales no hay riesgo de fracturar el esmalte desmineralizado mediante el uso del explorador.

**Método de exploración radiográfica:** La exploración radiográfica es inexacta para detectar las lesiones incipientes, pero es muy útil para el seguimiento de lesiones ya diagnosticadas, observando la lesión cariosa como una zona radiolúcida.<sup>64</sup>

**Método de transiluminación:** Este método está basado en que las áreas dentarias lesionadas se oponen al paso de la luz a través de ellas.<sup>65</sup>

**Método de conductividad eléctrica:** Existe una relación directa entre la conductividad eléctrica y la desmineralización de las estructuras dentales; es decir, a mayor desmineralización mayor conductividad eléctrica.

**Método de fluorescencia láser:** Ayuda a detectar lesiones adamantinas incipientes, ya que al irradiar la zona con un haz láser, se indica la extensión alcanzada por la lesión.<sup>66</sup>

---

<sup>63</sup> Medina, J.C. Salgo, N. "Evaluación de los métodos de diagnóstico utilizados en la detección de caries dental por odontólogos venezolanos". Acta odontológica venezolana. 2006 Mar;44(2):30-34

<sup>64</sup> Ibidem.

<sup>65</sup> Henostroza, Gilberto. Op. cit. pág. 74

<sup>66</sup> Ib. pág. 76



**Método de reflexión lumínica:** Se basa en el reflejo que ocasiona la luz generada por los LEDs del equipo al encontrarse con una zona cariada, el cual es captado y transmitido al microprocesador de la unidad y genera un sonido cuya intensidad es proporcional a la magnitud de desmineralización de la lesión.<sup>67</sup>

Para la detección de la caries, también es necesario que el odontólogo tenga conocimiento de la clasificación de las lesiones cariosas<sup>68</sup>, para identificar:

- Tipo de caries: Lesión primaria o lesión secundaria.
  - Localización: Superficie anatómica y número de superficies que abarca.
  - Actividad: Activa e inactiva o detenida
  - Profundidad: C1, C2 y C3
  - Velocidad de progresión: Lesión aguda y lesión crónica<sup>69</sup>
- La evaluación de los riesgos es un paso importante durante la consulta odontológica, ya que a través de ella, el odontólogo debe ser capaz de tomar una decisión terapéutica certera<sup>70</sup>, para lo cual es necesario que el odontólogo tenga conocimientos acerca de:
- Los métodos estadísticos para entender los conceptos de epidemiología y determinar así la magnitud de la enfermedad, identificando a los grupos de población que se encuentran afectados, los factores asociados con la enfermedad, la historia natural de la enfermedad, (su origen, progreso, resultado y

---

<sup>67</sup> Ib. pág.78

<sup>68</sup> Anderson. P. Beeley. J. Art. cit. pág. 22

<sup>69</sup> Henostroza, Gilberto. Op. cit. pág. 106

<sup>70</sup> Anderson. P. Beeley. J. Art. cit. pág. 22



secuela) y para planificar y evaluar las intervenciones sanitarias dirigidas a prevenir y controlar la enfermedad.

- Las ciencias del comportamiento de los pacientes para entender sus habilidades psicológicas, aspectos sociológicos, habilidades de comunicación, aspectos económicos y hábitos dietéticos, ya que dichos factores pueden ser determinantes para la aparición y desarrollo de lesiones cariosas.<sup>71</sup>
  - La elaboración correcta de un examen clínico dental (odontograma)
  - Los niveles de riesgo a caries (alto, medio y bajo, o bien, dicotómico: alto y bajo).
  - Los índices de prevalencia de caries como el CPO, ICDAS y el CPP.<sup>72</sup>
- Para la elaboración de un diagnóstico adecuado a las necesidades de cada paciente, el odontólogo debe ser capaz de reunir toda la información proporcionada por el paciente y la observada clínicamente a través de la anamnesis, el examen clínico y los exámenes auxiliares y complementarios. Para ello, es necesario el conocimiento de la manera en que deben ser realizados cada uno de dichos procedimientos.<sup>73</sup>

---

<sup>71</sup> Ib.

<sup>72</sup> Saldarriaga, A. Arango, C. "Prevalencia de caries dental en preescolares con dentición decidua". *Rev CES Odont.* 2009;22(2):27-34.

<sup>73</sup> Henostroza, Gilberto. Op. cit. pág. 15



---

---

En cuanto al tratamiento, los conocimientos que debe tener el odontólogo deben estar enfocados a los procedimientos preventivos y a la forma en que deben ser realizados los procedimientos quirúrgicos, tomando en cuenta el conocimiento de las propiedades químicas y el mecanismo de acción de los materiales dentales utilizados, tanto para la restauración como aquellos materiales utilizados en la prevención de la caries dental.<sup>74</sup>

#### **4.2. La evaluación del riesgo, el diagnóstico y la síntesis de la información, para la aplicación de un plan de tratamiento adecuado**

La evaluación de los riesgos debe estar centrada en identificar y estimar la probabilidad de que un paciente desarrolle nuevas lesiones cariosas o la progresión de las lesiones existentes durante un periodo de tiempo determinado, así como también identificar otros problemas que afectan a los tejidos duros del diente, como la amelogénesis y dentinogénesis imperfectas, hipoplasia del esmalte, fluorosis dental, erosión y abrasión dental.<sup>75</sup>

Es un componente esencial en el proceso de toma de decisiones para la correcta aplicación de la prevención y el manejo de la caries dental, la detección de las lesiones cariosas implica el reconocimiento a través de medios ópticos o físicos los cambios en el esmalte, la dentina y el cemento.<sup>76</sup>

La información necesaria para la identificación de los factores de riesgo de la caries dental se logra principalmente mediante tres formas:

---

<sup>74</sup> Buchalla, W. Wiegand. A. "Decision-making and treatment with respect to surgical intervention in the context of a European core curriculum in cariology." Eur. J Dent Educ. 2011 Ago;15(suppl 1):40-44

<sup>75</sup> Pitts, N. Melo, P. "Caries risk assessment, diagnosis and synthesis in the context of a european core curriculum in cariology", Eur. J Dent Educ. 2011 Ago;15(suppl 1):23-31

<sup>76</sup> Ib. pág. 27



1. La realización de la historia clínica del paciente, registrando los aspectos sociales y económicos, la salud sistémica general, los hábitos alimenticios, la experiencia de caries, el uso de fluoruro y las conductas de salud oral, teniendo en cuenta, la higiene oral, la eficiencia con que la realiza y los conocimientos que tiene el paciente o los padres en el caso de un paciente pediátrico sobre el cuidado de su boca.
2. La realización del examen clínico y radiográfico de la boca del paciente.
3. Utilizar pruebas diagnósticas de laboratorio para determinar ciertos factores de riesgo<sup>77</sup> y la utilización y aplicación de los índices establecidos como el índice CPOD (Cariados, Perdidos y Obturados) y el CPP (Control Personal de Placa) así como del Sistema Internacional para la Detección y Evaluación de la Caries Dental (ICDAS) y el programa cibernético que determina el riesgo a caries en porcentaje (Cariograma).<sup>78</sup>

Los puntos importantes de la historia clínica que el paciente debe proporcionar para poder evaluar el riesgo a caries deben ser:

- a) La presencia de algunas enfermedades sistémicas que puedan estar asociadas con la disminución del flujo salival.
- b) La ingesta de medicamentos que puedan causar alteraciones en el medio bucal.
- c) Tratamientos médicos como radiación o quimioterapia de cabeza y cuello.

---

<sup>77</sup> Seif, Tomas. R. Op. cit. pág. 282

<sup>78</sup> Henostroza, Gilberto. Op. cit. pág. 100



- d) Discapacidades físicas o psicológicas que puedan interferir en la realización de la higiene oral.
- e) Historia de enfermedades asociadas a cambios nocivos en la dieta.
- f) Hábitos alimenticios.
- g) Nivel socioeconómico.
- h) Antecedentes personales de actividad de caries.
- i) Antecedentes familiares de actividad de caries.
- j) Xerostomía.
- k) Aplicaciones de fluoruro.<sup>79</sup>

El examen clínico y radiográfico debe ser realizado por el odontólogo por medio de los métodos clínicos convencionales de detección de caries, tanto visuales como táctiles, así como de las técnicas más sofisticadas disponibles,<sup>80</sup> y todo lo observado debe anotarse en la historia clínica:

- a) Número de lesiones cariosas presentes.
  - Inicial o primaria: Aquella que se produce en superficies libres de restauraciones.
  - Recurrente o secundaria: Aquella que se produce en la vecindad inmediata de una restauración o de un sellador de fosetas.<sup>81</sup>
- b) Historia personal de actividad de caries, la cual puede ser identificada por el número de restauraciones presentes y su localización, y por el número de dientes extraídos por caries.
- c) Presencia de manchas blancas.
- d) Defectos de formación del esmalte o dentina.
- e) Dientes en malposición
- f) Fisuras profundas y restauraciones mal ajustadas.

---

<sup>79</sup> Pitts, N. Melo, P. Art. cit. pág. 28

<sup>80</sup> Anderson. P. Beeley. J. Art. cit. pág. 21

<sup>81</sup> Henostroza, Gilberto. Op. cit. pág. 107



- g) Higiene bucal deficiente.
- h) Radiográficamente se debe observar la presencia de caries en zonas interproximales y radiculares, ya que es difícil observar este tipo de lesiones clínicamente, y es útil también para confirmar las lesiones cariosas de las caras vestibular, oclusal y lingual.<sup>82</sup>

Existen pruebas diagnósticas de laboratorio para determinar ciertos factores de riesgo tales como:

- Análisis de saliva
  - a) Tasa de secreción de saliva.
  - b) Cuantificación de la capacidad tampón de la saliva.
  - c) Recuento de microorganismos cariogénicos en saliva (*S. mutans* y *Lactobacillus*).<sup>83</sup>

Otros métodos utilizados para determinar el riesgo de caries son:

- a) Índice CPOD: Es una unidad de medida diseñada por Klein y Palmer en 1935 que describe la caries en un grupo de población. Se obtiene de la sumatoria de los dientes permanentes cariados, perdidos y obturados, incluidas las extracciones indicadas, y se divide entre el grupo de personas examinadas. En los niños se utiliza el ceo-d, el cual es una adaptación del índice CPO a la dentición primaria. Fue propuesto por Gruebbl en 1944 y representa también la media

<sup>82</sup> Seif, Tomas. Op. cit. pág. 283

<sup>83</sup> Segura-Egea, *Sensibilidad y especificidad de los métodos diagnósticos convencionales de las caries oclusal según la evidencia científica disponible*. *RCOE*, 2002 Sep;7(5): 491-501



del total de dientes primarios cariados (c) con extracciones indicadas (e) y obturaciones (o).<sup>84</sup>

- b) Índice CPP o índice O'Leary: Significa Control Personal de Placa y es un conteo en porcentaje de la cantidad de placa bacteriana acumulada en las superficies de los dientes, por medio de la aplicación de sustancias reveladoras (fucsina básica) y se registra en una ficha en la cual cada diente está dividido en 4 caras, correspondientes a la cara mesial, vestibular, distal y lingual. Una vez que el paciente recibe la fucsina, se anotan los resultados de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Total de caras teñidas} \times 100}{\text{Total de caras}} = \% \text{ de placa bacteriana}^{85}$$

- c) ICDAS: Significa *Sistema Internacional para la Detección y Evaluación de la Caries Dental*. El proceso de diagnóstico según ICDAS incluye 3 pasos:

1. Detección de la lesión
2. Valoración de la severidad
3. Valoración de la actividad<sup>86</sup>

Para el proceso de diagnóstico, las superficies dentales deben estar limpias, secas y bajo una excelente iluminación; este examen debe permitir al odontólogo:

<sup>84</sup> Cárdenas, Darío. Op. Cit. pág. 160

<sup>85</sup> Carranza FA, Newman MG, Takei HH. *Periodontología clínica*, 10ª ed. México; Mc Graw-Hill Interamericana; 2007, Pág. 246

<sup>86</sup> [www.icdas.org/](http://www.icdas.org/)



- Detectar la presencia de caries a partir de un estadio inicial aún no cavitado.
  - Clasificar la lesión.
  - Definir el grado de actividad de la lesión.
  - Detectar y evaluar los factores de riesgo asociados.
  - La complementación radiográfica.
  - Tomar la adecuada decisión de tratamiento.
  - Utilizar terapias menos invasivas para el paciente.<sup>87</sup>
- d) Cariograma: Es una herramienta cibernética desarrollada por Bratthall y col. y diseñada para instruir al paciente, de manera gráfica, acerca de la interacción multifactorial que implica el establecimiento y desarrollo de la caries, así como para guiarlo en cuanto a las probabilidades, expresadas en porcentaje, que tiene individualmente de desarrollar nuevas lesiones cariosas. Este programa no es un medio para determinar el número de lesiones que potencialmente aparecerán en el futuro, sino un medio gráfico que permite interpretar la información incorporada, ilustrando el riesgo general en el que se encuentra cada paciente.<sup>88</sup> Por lo tanto, sus fines son preventivos, clínicos y educativos, orientados al paciente.

## DIAGNÓSTICO

El diagnóstico está centrado en la capacidad que tiene el odontólogo para la recolección, el análisis y la integración de la información sobre los signos y síntomas de la enfermedad, obtenidos por medio de la realización previa de

<sup>87</sup> Cárdenas, Darío. Op. Cit. pág. 163

<sup>88</sup> Henostroza, Gilberto. Op. cit. pág. 101



una adecuada historia clínica y el examen clínico y, además, para evaluar el estado de actividad y el progreso de la lesión.<sup>89</sup>

Este proceso consta de tres etapas:

### 1. Acopio de la información

a) Anamnesis

- Historia clínica

b) Examen clínico

- Odontograma

c) Exámenes auxiliares complementarios para la detección de lesiones cariosas y de riesgo a caries<sup>90</sup>

- Método de inspección visual
- Método de inspección táctil
- Exploración radiográfica<sup>91</sup>
- Transiluminación
- Conductividad eléctrica
- Fluorescencia láser
- Reflexión lumínica<sup>92</sup>
- Análisis de saliva
- Índice CPOD, ceo-d y CPP
- Sistema ICDAS
- Cariograma<sup>93</sup>

---

<sup>89</sup> Pitts, N. Melo, P. Art. cit. pág. 28

<sup>90</sup> Ib

<sup>91</sup> Medina, J.C. Salgo, N. Art. cit.

<sup>92</sup> Henostroza, Gilberto. Op. cit. pág. 76

<sup>93</sup> Ib. pág. 100



## 2. Valoración, verificación y resumen de la información

a) Acopio de la información útil, descartando aquella que no sea importante o trascendente

b) Determinación del estadio en que se encuentran las lesiones<sup>94</sup>

➤ Tipo de lesión

- Lesión inicial o primaria: Aquella que se produce en superficies que no han sido restauradas
- Lesión recurrente o secundaria: Aquella que se produce adyacente a una restauración o sellador<sup>95</sup>

➤ Localización

- Lesión de fosetas y fisuras
- Lesión de superficies lisas
- Clasificación de Black (1908)

Clase I	Lesiones iniciadas en fosetas y fisuras en las superficies oclusales de molares y premolares
Clase II	Lesiones cariosas en superficies proximales de molares y premolares
Clase III	Lesiones cariosas de superficies proximales de incisivos y caninos que no afecten el ángulo incisal
Clase IV	Lesiones cariosas de superficies proximales de incisivos y caninos que sí afecten el ángulo incisal
Clase V	Lesiones cariosas del tercio cervical de todas las superficies lisas del diente

➤ Número de superficies

- Simples: Lesiones que abarcan una superficie dentaria
- Compuestas: Lesiones que involucran dos caras del diente

<sup>94</sup> Pitts, N. Melo, P. Art. cit. pág. 29

<sup>95</sup> Henostroza, Gilberto. Op. cit. pág. 107



- Complejas: Lesiones que involucran tres o más caras del diente.<sup>96</sup>
  
- Profundidad (Nigel Pitts, 1991)
  - C1 – Mancha blanca y superficie intacta
  - C2 – Cavidad en esmalte
  - C3 – Cavidad en dentina sin compromiso pulpar
  - C4 – Cavidad en dentina con compromiso pulpar
  
- Actividad (Nyvad)
  - Activa: Superficie del esmalte opaca, (blanca/amarilla) con pérdida de brillo; al examen táctil la cavidad se siente suave, reblandecida y rugosa.
  - Inactiva: Superficie del esmalte color blanca, café o negra, de aspecto brillante; al examen táctil se siente dura y lisa.<sup>97</sup>
  
- Velocidad de progresión
  - Lesión aguda: Progresa rápidamente desde su aparición clínica hasta comprometer la dentina o el tejido pulpar. La dentina suele ser de color amarillo claro. Es más frecuente en niños y adultos jóvenes.
  - Lesión crónica: Progresa lentamente, por lo que el compromiso dentinario y pulpar es más tardío, la dentina infectada suele mostrarse de color pardo oscuro. Es más común en adultos.

---

<sup>96</sup> Ib. pág. 110

<sup>97</sup> Cárdenas, Darío. Op. cit. pág. 167



### c) Diagnóstico diferencial de la enfermedad

- Amelogénesis imperfecta
- Dentinogénesis imperfecta
- Hipoplasia adamantina
- Fluorosis dental
- Erosión
- Abrasión dental<sup>98</sup>

### 3. Conclusión diagnóstica

Consiste en interpretar los datos que se vinculan entre sí, o que tienen correlación con una posibilidad diagnóstica<sup>99</sup>

En el campo de la Odontología se pueden utilizar tres tipos de diagnóstico:

- Diagnóstico presuntivo: Es aplicado ante la duda diagnóstica, es decir, si el odontólogo tiene duda de la existencia de un proceso carioso o de si el paciente está exento de caries, limitándose durante un lapso de tiempo a esperar y observar su evolución, para luego corroborarlo en los controles futuros.
- Diagnóstico definitivo: Se aplica cuando el odontólogo ha confirmado y está seguro de la existencia de la lesión cariosa, o en el caso de haber dado anteriormente un diagnóstico de presunción y se agote el tiempo de observación y la espera, confirme la presencia o ausencia de la lesión.<sup>100</sup>

<sup>98</sup> Pitts, N. Melo, P. Art. cit. pág. 29

<sup>99</sup> Henostroza, Gilberto. Op. cit. pág. 15

<sup>100</sup> Pitts, N. Melo, P. Art. cit. pág. 29



- Diagnóstico colectivo: Permite incorporar a distintos miembros de una sociedad para la evaluación de la enfermedad, desde su etiología hasta su manejo, ampliando al máximo el sentido de la palabra, de acuerdo a la experiencia de cada persona, y superando así a lo estrictamente biológico.<sup>101</sup>

## SÍNTESIS DE LA INFORMACIÓN

La síntesis de la información está centrada en la capacidad que tiene el odontólogo para asegurar un adecuado manejo de la caries dental, de acuerdo a las necesidades específicas de cada paciente, y compartir con él la toma de decisiones.

Esto se logra mediante la síntesis e integración de toda la información pertinente, a través de la combinación y la interpretación de los resultados obtenidos a partir de la evaluación del riesgo y el proceso de diagnóstico para el beneficio de un paciente en específico en un momento determinado, de acuerdo a sus preferencias e intereses.<sup>102</sup>

### 4.3. La toma de decisiones preventivas y el tratamiento no quirúrgico

El egresado de la Licenciatura en Odontología debe ser capaz de reunir, interpretar y sintetizar toda la información necesaria para establecer las opciones de tratamiento apropiadas, que pueden ser presentadas y discutidas con el paciente, para llegar a la toma de una decisión compartida sobre un plan de tratamiento individualizado.

---

<sup>101</sup> Henostroza, Gilberto. Op. cit. pág. 16

<sup>102</sup> Pitts, N. Melo, P. Art. cit. pág. 30



El tratamiento preventivo debe establecerse de acuerdo con las necesidades, los riesgos y las posibilidades de cumplimiento del tratamiento, a nivel individual, familiar o comunitario de cada paciente. El manejo de la enfermedad en el ámbito preventivo, debe considerar no sólo el sitio de la lesión (en este caso el diente), sino también los factores relacionados con el paciente. Esto requiere del conocimiento de la posibilidad de cambiar y controlar los riesgos a través del tiempo.<sup>103</sup>

La aplicación de acciones orientadas a la prevención de la enfermedad, permite, según su nivel de intervención, mejorar el estado de salud de los pacientes a corto, mediano o largo plazo. La detección de las lesiones tempranas y la determinación de su actividad (activas o inactivas), se ha convertido en una parte esencial de la Odontología moderna. La comprensión científica de la caries dental como un proceso dinámico que involucra diversos factores, ha originado la implementación de tratamientos preventivos no sólo para evitar su aparición y detener el proceso carioso en una etapa en la que aún no se ha producido la destrucción profunda de los tejidos del diente, si no también para evitar la reincidencia y propagación de la enfermedad.<sup>104</sup>

Es por esta razón que es importante la implementación de la Cariología en los programas de estudio de las universidades que imparten la carrera de Odontología, ya que está encaminada a proporcionar un conocimiento profundo de la etiología y el proceso de la caries, para lograr un cambio en la mentalidad, no sólo del odontólogo, sino también de los pacientes y las instituciones de salud, tanto para la aceptación de las acciones preventivas como tratamiento de primera elección, como para

---

<sup>103</sup> Bottenberg, P. Ricketts, D.N. "Decisión-making and preventive non-surgical therapy in the context of a European Core Curriculum in Cariology". *Eur. J Dent Educ.* 2011 Ago;15(suppl 1):32-38

<sup>104</sup> Cárdenas, Darío. Op. cit. Pág 88



desechar la idea del tratamiento quirúrgico como una única opción de tratamiento.<sup>105</sup>

Bottenberg y Ricketts<sup>106</sup> mencionan en su artículo “*Decision-making and preventive non-surgical therapy in the context of a European Core Curriculum in Cariology*” que la remuneración económica es una de las razones más importantes del porqué la terapia preventiva no quirúrgica de la caries no es aplicada tan frecuentemente por los odontólogos como la aplicación de la terapia quirúrgica en muchos países. Para muchos pacientes, el pago por un tratamiento quirúrgico es todavía muy tradicional debido a que los efectos del tratamiento son inmediatamente visibles. En cambio, el costo que genera la aplicación de tratamientos preventivos aún no es totalmente aceptado por los pacientes, debido a que sus efectos son a largo plazo y el paciente no nota cambios inmediatos.

## **TOMA DE DECISIONES PREVENTIVAS**

La evaluación del riesgo a nivel individual es un requisito importante antes de planificar el tratamiento preventivo, ya que permite no sólo identificar el riesgo del paciente, sino que, además, conocer los determinantes causales y asociados a la enfermedad de ese individuo en particular, permitiendo al odontólogo actuar de forma específica para controlarla.<sup>107</sup> Una vez que ha sido detectada la presencia de la lesión cariosa, el odontólogo debe ser capaz de plantearse varias alternativas de tratamiento según la necesidad de cada paciente:

- Necesidad de tratamiento preventivo o no quirúrgico: En esta opción se incluyen los tratamientos no invasivos, aquellos que

---

<sup>105</sup> Bottenberg, P. Ricketts, D.N. Art. cit. pág. 35

<sup>106</sup> Ib.

<sup>107</sup> Ib. pág. 37



no involucran la eliminación de tejido dentario y que controlarán los factores etiológicos, cuyo objetivo es detener la enfermedad o reducir su progresión.

- Necesidad de tratamiento restaurador o quirúrgico: En esta opción se incluyen los tratamientos invasivos que involucran la eliminación del tejido cariado mediante procedimientos quirúrgicos, el cual será sustituido por un material restaurador, o las acciones que se requieren cuando la aplicación del tratamiento preventivo ha fracasado.<sup>108</sup>

La toma de decisiones diagnósticas y terapéuticas algunas veces presenta dificultades para el odontólogo. Un problema importante que se plantea es el diagnóstico de las lesiones cariosas con características dudosas, principalmente en lesiones de carácter superficial, o bien, en identificar si la lesión se encuentra activa o si se ha inactivado. Ante esta situación, la recomendación es instaurar un tratamiento preventivo y monitorizar la lesión, evaluando en las citas posteriores si progresa o no.<sup>109</sup>

Para realizar la toma de decisiones terapéuticas preventivas y asegurar el éxito de su aplicación, el egresado de la licenciatura debe tener las habilidades para:

**Comprender el problema:** Conocer y entender la enfermedad para formular estrategias adecuadas para su prevención.

**Establecer un diagnóstico:** No solamente debe diagnosticar con exactitud la magnitud del problema en el individuo, sino también

<sup>108</sup> Bottenberg, P. Ricketts, D.N. Art. cit. pág. 32

<sup>109</sup> Cuenca, Emili. Baca G, Pilar. Op. cit. pág. 38



---

---

diagnosticar las condiciones del medio ambiente en el que desea desarrollar su labor preventiva.

**Establecer alternativas terapéuticas:** Por tratarse de una enfermedad multifactorial, el odontólogo debe disponer de una gran variedad de elementos que le permitan actuar adecuadamente, de acuerdo a la circunstancia en la que se encuentra, como por ejemplo: materiales educativos, diferentes tipos de cepillos dentales, fluoruros en todas sus presentaciones, dentífricos, sustancias antimicrobianas, diferentes tipos de selladores de fosetas y fisuras, entre otros.

**Aplicar las medidas:** Para lograr el máximo beneficio de algunas de las medidas preventivas, su aplicación debe ser realizada por el profesional, otras pueden ser delegadas al personal auxiliar y algunas por el paciente mismo.

**Presentar las opciones:** Los métodos y opciones terapéuticas se deben presentar al paciente de manera objetiva y atractiva o estimulante para lograr que el y su familia, o las personas que lo rodean, los acepten con facilidad.<sup>110</sup>

En este contexto, el paciente también juega un papel importante en la aceptación y el éxito de los tratamientos preventivos que necesita, y el odontólogo debe tener la capacidad de identificar si el paciente cumple con los siguientes requisitos:

**Comprensión:** Mientras el paciente no entienda que tiene un problema de salud en su boca y que la solución está en sus manos, no será posible lograr su cooperación.

---

<sup>110</sup> Cárdenas, Darío. Op. cit. pág. 90



**Destreza:** En determinadas circunstancias, es más efectivo permitir que el paciente desarrolle sus propias técnicas de cepillado, de acuerdo con su habilidad manual, que pretender forzarlo a que siga determinado procedimiento de una manera sistemática.

**Accesibilidad:** No se deben recomendar procedimientos preventivos o modificaciones en los hábitos que por su costo o difícil acceso desestimulen el cumplimiento de los pacientes.

**Motivación:** Existe, por parte de los odontólogos, la tendencia a comportarse como expertos; es necesario que el paciente identifique con ayuda del experto cuál es el problema, cuál es su magnitud, y cuáles son los beneficios al evitarlo y cómo hacerlo. Una vez identificado el problema, es importante que se acepte como tal.<sup>111</sup>

Una vez que el odontólogo ha analizado todos estos puntos, entonces es el momento preciso para pasar a la etapa de la acción terapéutica y diseñar las estrategias adecuadas para la prevención, ya que cuando todos estos factores coinciden, se aumenta la probabilidad de éxito en la aplicación del tratamiento preventivo.<sup>112</sup>

La terapia no quirúrgica para la prevención de la caries está basada principalmente en:

- Consejos prenatales
- Frecuencia de visitas odontológicas
- Modificación de la higiene oral

---

<sup>111</sup> Ib. pág. 91

<sup>112</sup> Ib. pág 92



- Modificación de la dieta
- Aplicación de fluoruros (vía sistémica y vía local)
- Uso de selladores de foseetas y fisuras<sup>113</sup>

#### 4.4. La toma de decisiones y el tratamiento quirúrgico

La Cariología también forma parte importante en el proceso de la toma de decisiones para la implementación de la terapia quirúrgica o restauradora, ya que el egresado de la Licenciatura en Odontología debe tener los conocimientos necesarios acerca de todos los tratamientos disponibles para detener la progresión de la lesión cariosa y al mismo tiempo preservar la estructura dental, tomando en cuenta el pronóstico para cada paciente en particular y sus consecuencias, tales como el tiempo de vida del tratamiento, factor costo-beneficio, efectos a corto y largo plazo, la cantidad de tejido dental que debe eliminarse y el tiempo de vida del diente (en el caso de los dientes primarios).<sup>114</sup>

Las opciones de tratamiento quirúrgico también son parte de una estrategia de prevención, ya que el propósito de la terapia quirúrgica o restauradora es reparar y limitar el daño producido por la caries dental, proteger y preservar la estructura dental, restablecer sus principales funciones (masticación, estética y fonética), disminuir los niveles bacteriológicos en la cavidad oral y proporcionar un adecuado estado de salud bucal.<sup>115</sup>

---

<sup>113</sup> Castillo Mercado, Ramón. Guido Perona Miguel de Priego, et al. *Estomatología pediátrica*, Ed. Ripano S.A., Madrid. 2011, pp. 113-127

<sup>114</sup> Buchalla, W. Wiengand, A. Art. Cit. pág. 40

<sup>115</sup> Castillo Mercado, Ramón. Guido Perona Miguel de Priego. Op. cit. pág. 140



El egresado de la Licenciatura en Odontología debe tener la capacidad de elegir y colocar los materiales de restauración adecuados de acuerdo a las necesidades de cada paciente. Esto incluye el conocimiento de las propiedades mecánicas y químicas, aspectos toxicológicos y consideraciones biológicas del material. También debe tener los conocimientos necesarios para la preparación de cavidades en las que se va a colocar un material de obturación, así como de las preparaciones para tratamientos protésicos.<sup>116</sup>

El tipo de preparación de la cavidad que se debe realizar está relacionado con el tipo de lesión y el material de restauración que se va a utilizar. En 1908, el Dr. Vardiman Black propuso la clasificación de las lesiones cariosas, así como los postulados para la preparación de cavidades de acuerdo a la clasificación de la lesión, las que obligaban, por sus diseños, a eliminar gran cantidad de tejido dental para proporcionar una buena retención al material de restauración.<sup>117</sup> Actualmente, estos criterios sólo son aplicados para restauraciones con amalgama, ya que el uso de técnicas de grabado ácido y la utilización de adhesivos han modificado los conceptos en la preparación de cavidades, haciéndolas más conservadoras y menos invasivas.<sup>118</sup>

El criterio moderno en operatoria dental se refiere a la mínima invasión. Esto significa eliminar la menor cantidad de tejido posible, eliminando de forma selectiva la caries; anteriormente, era habitual eliminar toda la dentina pigmentada o decolorada, pero en la actualidad se acepta que por debajo de la dentina cariada “infectada”, blanda y decolorada, se puede encontrar una capa de dentina “afectada”, desmineralizada y con

<sup>116</sup> Buchalla, W. Wiengand, A. Art. cit. pág. 41

<sup>117</sup> Biondi, Ana M. Silvina G. Cortese. *Odontopediatría, Fundamentos y prácticas para la atención integral personalizada*. Ed. Alfaomega, Buenos Aires, 2010, pág. 205

<sup>118</sup> Castillo Mercado, Ramón. Guido Perona Miguel de Priego. Op. cit. pág. 142



frecuencia de color más oscuro, pero que no está infectada, la cual puede ser identificada por métodos de detección de caries como el *Caries Detector*®.<sup>119</sup> La mínima invasión también es aplicable cuando se indican frentes estéticos, ya que con ellos se disminuye la necesidad de colocar coronas totales, al confeccionar incrustaciones estéticas en vez de metálicas, cuando se realizan preparaciones para coronas libres de metal, a comparación de las coronas metal-porcelana, debido a que estas últimas requieren mayor desgaste, o incluso cuando se realizan blanqueamientos dentales con fines estéticos ante alteraciones en el color de los dientes, para evitar colocar coronas o carillas.<sup>120</sup>

Otra alternativa para el tratamiento de la caries dental es la Técnica Restauradora Atraumática (TRA) presentada en 1994, la cual consiste en la eliminación de la dentina infectada o reblandecida por medio de instrumentos manuales y posteriormente la reconstrucción con ionómero de vidrio de alta viscosidad. Está específicamente orientada a las comunidades en las que no hay recursos técnicos o financieros que permitan un tratamiento tradicional tanto preventivo como restaurador.<sup>121</sup>

Actualmente existen distintos materiales de restauración para la aplicación de la terapia quirúrgica de la caries, los cuales pueden clasificarse en tres grupos:

- Materiales de restauración directos: son aquellos que se colocan directamente en la preparación dentaria y pueden ser modelados antes de que se vuelvan rígidos, por ejemplo amalgama, resina, ionómero de vidrio y compómeros.

---

<sup>119</sup> Cameron, Angus C. Widmer., Richard. *Manual de odontología Pediátrica*. 3ª ed. Ed. Elsevier Mosby, Barcelona, 2010, pág. 83

<sup>120</sup> Biondi, Ana M. Silvina G. Cortese. Op. cit. pág. 206

<sup>121</sup> Cárdenas, Darío. Op. cit. pág. 255



- Materiales de restauración indirectos: son aquellos que se manipulan en el laboratorio y posteriormente se cementa al diente, por ejemplo incrustaciones, coronas totales, coronas acero-cromo, prótesis fija o removible e implantes.
- Materiales biológicos: Son aquellos que se extraen de un banco de dientes.<sup>122</sup>

#### 4.5. Cariología basada en la evidencia

En la actualidad, los principios de una Odontología Basada en la Evidencia deben formar parte integral de cualquier plan de estudios en todos los campos odontológicos, incluida la Cariología.<sup>123</sup>

Es un reto para el egresado de la Licenciatura en Odontología mantenerse al día de los continuos avances en la ciencia, y ser capaces de tratar adecuadamente a pacientes que tienen necesidades y demandas complejas y diferentes a las que el odontólogo está acostumbrado, debido a que la información sobre nuevas técnicas, pruebas, materiales y productos está cambiando constantemente.

El acceso a internet ha posibilitado que los pacientes estén mejor informados, pregunten sobre temas específicos y consulten a sus tratantes acerca de reportajes que han escuchado, leído o visto en los medios de comunicación. Sin embargo, dicha información muchas veces es errónea. Los odontólogos, entonces, se ven en la necesidad de orientar y ayudar a los pacientes a comprender la versión correcta de los hechos; esto implica que el profesional debe estar consciente del gran volumen de información

<sup>122</sup> Castillo Mercado, Ramón. Guido Perona Miguel de Priego. Op. cit. pág. 144

<sup>123</sup> Splieth, Ch. H. N. Innes and A. Söhnel, "Evidence-based cariology in clinical and public health practice as part of the European Core Curriculum in Cariology", *Eur J Dent Educ*, 2011 Ago;15(supl 1):45-51



---

---

científica publicada y de que debe conocer estrategias que permitan manejar y mantener en vigencia sus conocimientos.<sup>124</sup>

Ante esta situación, y como se mencionó, surgió un enfoque de la práctica odontológica que pretende utilizar las ventajas del uso de la tecnología para obtener información científica actual y que permite el odontólogo realizar una toma de decisiones apropiada para el tratamiento de los pacientes: la Odontología Basada en la Evidencia (OBE). La *American Dental Association (ADA)* la define como “un enfoque hacia la salud bucal que requiere una integración racional del estudio sistemático de la evidencia científica clínicamente relevante, junto con el estudio de la salud bucal y médica del paciente, la experiencia clínica del odontólogo y las necesidades y preferencias de tratamiento por parte del paciente”.<sup>125</sup>

La práctica clínica basada en evidencia debe ser vista como la fusión entre la habilidad clínica personal y la mejor evidencia externa disponible a partir de la investigación sistemática. Por esta razón, la evidencia (investigación científica) por sí sola, no debe ser la única forma que determine la terapia que se debe aplicar, también deben considerarse las características individuales y particulares del paciente, sus preferencias, y valorar su estado clínico general.

Existen situaciones donde la OBE no puede ser aplicada para el tratamiento, ya que hay elementos particulares que presenta cada paciente que ocasionan que el caso en cuestión requiera de una solución terapéutica diferente; en estas circunstancias es donde el juicio clínico, desarrollado a partir del ejercicio profesional y la experiencia clínica, juega un papel

---

<sup>124</sup> Carrasco, Alfonso. Brignardello, Romina. “Odontología Basada en Evidencia”, Revista Dental de Chile, 2008. 99 (2) pp. 32-37

<sup>125</sup> Cuenca, Emili. Baca G, Pilar. Op. cit. pág. 426



fundamental en lograr determinar a quiénes, cuándo y cómo debe ser implementada una terapia efectiva.<sup>126</sup>

El enfoque basado en evidencia tiene dos metas principales:

1. Investigar cuál es la mejor evidencia
2. Determinar cómo transferirla al uso práctico.

En este proceso están involucradas cuatro etapas:

**1) Plantear una pregunta con enfoque clínico a partir del problema que presenta el paciente**

A menudo la pregunta es demasiado amplia, por lo que se debe estructurar utilizando el sistema PICO (*patient, intervention, comparison, outcome*), es decir, identificar el paciente o población de estudio que padezca el problema, la intervención que se desea investigar, la comparación entre quién está siendo analizado con el grupo placebo y el resultado específico esperado.<sup>127</sup>

**2) Realizar la búsqueda electrónica con la máxima eficiencia posible para encontrar la mejor evidencia en respuesta a la pregunta**

Existen dos tipos de fuentes basadas en la evidencia: las primarias, que son las publicaciones de investigaciones originales, y las secundarias, que son publicaciones donde se ha sintetizado la literatura primaria como las revistas de OBE (*Journal of Evidence Dental Practice, Evidence Based Dentistry*), las cuales realizan resúmenes de investigaciones originales seleccionados de una gran

<sup>126</sup> Carrasco, Alfonso. Brignardello, Romina. Art. cit. pp. 32-37

<sup>127</sup> Cuenca, Emili. Baca G, Pilar. Op. cit. pág. 429



---

---

cantidad de revistas científicas, o la búsqueda en las bases de datos biomédicas como MEDLINE o Pub Med.<sup>128</sup>

3) **Evaluar críticamente la evidencia buscando su validez y utilidad**

Se debe enfocar principalmente a distinguir qué tan distintos pueden llegar a ser los pacientes del estudio respecto de aquellos a quienes se pretende aplicar la información. Este punto es fundamental, ya que los estudios clínicos pueden contener errores o deficiencias metodológicas que como consecuencia afectan los resultados.<sup>129</sup>

4) **Aplicar los resultados de la valoración y la evidencia a la práctica clínica**

Una vez determinada la validez de la evidencia, se debe examinar si los resultados son aplicables para el paciente. Por lo tanto, el paso final de la OBE sería regresar con el paciente, discutir con él la evidencia y sugerirle el plan de tratamiento.<sup>130</sup>

La Comisión de Acreditación de la ADA exige que los estudiantes de Odontología adquieran una amplia variedad de destrezas en el manejo de información científica con un pensamiento crítico. Sin embargo, a la mayoría de los odontólogos no se les enseña estas aptitudes y herramientas de la OBE y, por lo tanto, tienen poca confianza o respeto por el método científico. Para enseñar exitosamente la OBE, se requiere de un compromiso por parte de las escuelas y facultades de entrenar a sus estudiantes en la toma de decisiones clínicas basadas en evidencia. Esto implica que se apliquen métodos para revisar aspectos metodológicos de la evidencia por medio de la búsqueda de artículos relacionados con terapias, pronóstico, diagnóstico y tratamiento, promover discusiones basadas en problemas clínicos, proveer el

---

<sup>128</sup> Ib. pág. 430

<sup>129</sup> Ib. pág. 433

<sup>130</sup> Ib. pág. 439



---

---

acceso y otorgar facilidades en la búsqueda bibliográfica en bases de datos, evaluar los niveles de destreza de los alumnos para la búsqueda en la literatura y el rendimiento en ejercicios de análisis crítico, así como capacitar a los docentes para que practiquen la toma de decisiones basadas en evidencia.<sup>131</sup>

## **5. La Cariología en el contexto de los planes de estudio de las Escuelas y Facultades de Odontología**

### **5.1. Su relación con otras asignaturas de los planes de estudio**

La importancia de la Cariología como asignatura está basada en la integración de distintas áreas básicas del conocimiento, tanto del ámbito de las ciencias biológicas, como de aquellas que orientan al estudiante en la práctica clínica para lograr un aprendizaje más relevante, y finalmente una correcta aplicación clínica en la práctica profesional del egresado de la Licenciatura en Odontología.

El conocimiento teórico es el fundamento de la práctica odontológica. Sin embargo, la aplicación clínica y las habilidades prácticas que debe adquirir el estudiante, también son parte esencial de un programa de estudios en Cariología.

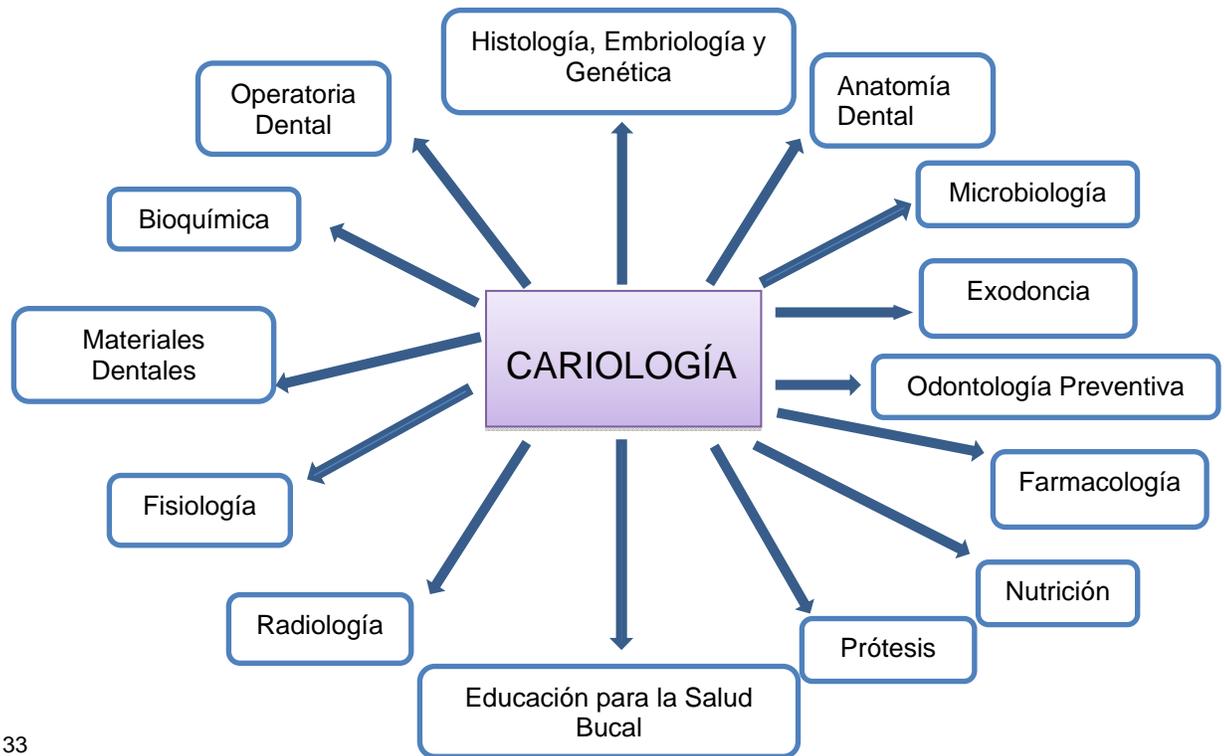
La Cariología debe abarcar áreas de la Odontología que proporcionen al estudiante de licenciatura los conocimientos necesarios para una comprensión general de la caries dental, así como la capacidad de

---

<sup>131</sup> Splieth, Ch. H. N. Innes and A. Söhnel. Art. cit. pág. 47

generar un pensamiento crítico en el momento de la toma de decisiones terapéuticas.<sup>132</sup>

La Cariología guarda, por lo tanto, una estrecha relación con otras asignaturas, dentro de las que se encuentran:



133

**Histología, Embriología y Genética:** Permite al estudiante adquirir los conocimientos necesarios relacionados con la odontogénesis y composición histológica del diente.

<sup>132</sup> Anderson. P. Beeley. J. Art. cit. pág. 19

<sup>133</sup> Este diagrama fue elaborado con base en el Plan de Estudios de la Facultad de Odontología de la UNAM. 2010



---

---

**Anatomía Dental:** Aporta la importancia del aparato masticatorio como factor de equilibrio anatómico, funcional y estético, así como la cronología de la erupción.

**Odontología Preventiva:** El estudiante aprende a identificar factores de riesgo, historia natural de la enfermedad, promoción de la salud y aplicación de medidas de prevención de la caries dental.

**Bioquímica:** aporta conocimientos acerca de cómo funcionan las vías metabólicas del organismo, estructura y funciones primordiales de la célula.

**Materiales Dentales:** Aporta conocimientos necesarios para la correcta selección y manejo de los materiales dentales de acuerdo a los principios fisicoquímicos que rigen el comportamiento de cada material.

**Educación para la Salud Bucal:** El alumno comprenderá el proceso dinámico de las acciones que debe aplicar para influir positivamente en la conducta, actitudes y hábitos de las personas para promover su salud bucal.

**Microbiología:** Permite conocer las características morfológicas, biológicas y antigénicas de los microorganismos presentes en la cavidad oral.

**Fisiología:** Proporciona al alumno la capacidad de identificar la fisiopatología de la enfermedad, con base en el conocimiento de la fisiología normal de todos los aparatos y sistemas del organismo, para establecer asociaciones de situaciones clínicas que le auxilien a conocer el estado de salud general de su paciente.



**Radiología:** El alumno aprende a manejar las distintas técnicas intra y extraorales y adquiere los conocimientos necesarios para la interpretación y aplicación de un adecuado diagnóstico radiográfico de la caries dental.

**Operatoria Dental:** El alumno obtiene los conocimientos necesarios para el tratamiento quirúrgico de la caries dental, devolviéndole al diente su equilibrio biológico.

**Farmacología:** Proporciona conocimientos sobre los procesos de farmacocinética y farmacodinamia de los medicamentos para que el alumno sea capaz de realizar una correcta prescripción de los medicamentos en la práctica odontológica.

**Prótesis:** El alumno adquiere conocimientos necesarios para preservar, reconstruir y lograr la fisiología y estética de los órganos dentarios, cuando no han funcionado técnicas menos invasivas o cuando se ha tenido que extraer el diente.

**Exodoncia:** Proporciona conocimientos necesarios para que el alumno sea capaz de realizar extracciones de aquellos dientes que son afectados por caries extensa y no pueden ser restaurados con ningún material de obturación o protésico.

**Nutrición:** El alumno obtendrá conocimientos acerca de las propiedades, estructura química, funciones alimenticias y ración dietética recomendada de los distintos grupos de alimentos, para posteriormente identificar las



manifestaciones bucales ocasionadas por los malos hábitos alimenticios de sus pacientes y tratar de erradicarlos.<sup>134</sup>

## 5.2. Principales Escuelas y Facultades de Odontología en América Latina donde se imparte Cariología

Es importante conocer el grado de difusión que tiene la Cariología y cómo se ha implementado como asignatura en varios países, en particular en aquellos más cercanos a México, desde el punto de vista cultural e histórico. Es por esto que a continuación se presenta el resultado de la revisión de los planes de estudio de las Escuelas y Facultades de Odontología más importantes de América Latina con base en un ranking publicado en la página web *universidades.com* en 2010, para saber en cuáles de ellas se imparte Cariología, así como el año o semestre en que se imparte.

### Argentina

Universidad	Sí se imparte	No se imparte	Año o semestre en el que se imparte
Universidad de Mendoza		X	
Universidad Argentina John F. Kennedy		X	
Universidad de Buenos Aires		X	
Universidad de Córdoba		X	
Universidad de Cuyo		X	
Universidad Nacional de la Plata		X	
Universidad Nacional del Nordeste		X	

<sup>134</sup> Esta información fue obtenida por medio de la revisión del contenido de los programas de estudio de 1º a 5º año de la Facultad de Odontología de la UNAM, disponible en la página web <http://74.53.185.66/~odonto/admin.php?IDPagina=Guias%20y%20Programas&idm=696>



### Brasil

Universidad	Sí se imparte	No se imparte	Año o semestre en el que se imparte
Universidad de Sao Paulo		X	
Universidad de Campinas		X	
Universidad Federal de Bahia		X	
Universidad Federal de Rio de Janeiro		X	
Universidad de Pernambuco		X	
Universidad de Brasilia		X	
Universidad Federal Fluminense		X	
Universidad Federal de Paraná		X	
Universidad Estadual de Ponta Grossa		X	
Pontificia Universidad Católica de Campinas		X	

### Bolivia

Universidad	Sí se imparte	No se imparte	Año o semestre en el que se imparte
Universidad Mayor de San Andrés		X	
Universidad Mayor de San Simón		X	

### Chile

Universidad	Sí se imparte	No se imparte	Año o semestre en el que se imparte
Universidad de Chile	X		3er año
Universidad Austral de Chile	X		4º y 5º semestres
Universidad Diego Portales	X		5º semestre
Universidad de Concepción		X	



Universidad de la Frontera		X	
Universidad de Valparaíso		X	
Universidad Nacional Andrés Bello	X		6º semestre

### Colombia

Universidad	Sí se imparte	No se imparte	Año o semestre en el que se imparte
Universidad El Bosque		X	
Universidad del Valle		X	
Universidad Nacional de Colombia	X		4º semestre
Pontificia Universidad Javeriana	X		2º año
Universidad de Antioquia		X	

### Costa Rica

Universidad	Sí se imparte	No se imparte	Año o semestre en el que se imparte
Universidad Latina de Costa Rica		X	

### Cuba

Universidad	Sí se imparte	No se imparte	Año o semestre en el que se imparte
Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana		X	
Instituto Superior de Ciencias Médicas de Villa Clara		X	
Instituto Superior de Ciencias Médicas de Camagüey		X	
Instituto Superior de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba		X	



### Ecuador

Universidad	Sí se imparte	No se imparte	Año o semestre en el que se imparte
Universidad Central de Ecuador		X	
Universidad de Cuenca		X	
Universidad de Guayaquil		X	
Universidad Católica de Santiago Guayaquil	X		5º semestre

### El Salvador

Universidad	Sí se imparte	No se imparte	Año o semestre en el que se imparte
Universidad de El Salvador		X	
Universidad Evangélica de El Salvador		X	

### Guatemala

Universidad	Sí se imparte	No se imparte	Año o semestre en el que se imparte
Universidad de San Carlos Guatemala		X	
Universidad Mariano Gálvez		X	
Universidad Francisco Marroquín		X	

### México

Universidad	Sí se imparte	No se imparte	Año o semestre en el que se imparte
Universidad Nacional Autónoma de México (Facultad de Odontología)		X	
UNAM (FES Zaragoza)		X	
UNAM (FES Iztacala)		X	



Instituto Politécnico Nacional	X		5º semestre
Universidad Autónoma Metropolitana		X	
Universidad Autónoma de Nuevo León		X	
Universidad de las Américas		X	
Universidad del Valle de México		X	
Universidad de Guadalajara		X	
Universidad Tecnológica de México		X	
Universidad Autónoma de Guadalajara	X		1er año
Universidad Latinoamericana		X	
Universidad Autónoma de Querétaro		X	
Universidad Autónoma del Estado de México		X	
Universidad Autónoma de Yucatán		X	
Universidad Autónoma de Baja California		X	
Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad León	X		1er año
Universidad Autónoma de Campeche		X	
Universidad Autónoma de Coahuila		X	
Universidad Autónoma de Nayarit		X	
Universidad Autónoma de Sinaloa	X		2º, 3º y 4º semestres

### Nicaragua

Universidad	Sí se imparte	No se imparte	Año o semestre en el que se imparte
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua		X	



### Paraguay

Universidad	Sí se imparte	No se imparte	Año o semestre en el que se imparte
Universidad Nacional de Asunción		X	
Universidad Autónoma de Paraguay		X	

### Panamá

Universidad	Sí se imparte	No se imparte	Año o semestre en el que se imparte
Universidad de Panamá		X	

### Perú

Universidad	Sí se imparte	No se imparte	Año o semestre en el que se imparte
Universidad San Martín de Porres	X		4º semestre
Universidad Peruana Cayetano Heredia		X	
Universidad Católica Santa María	X		5º, 6º, 7º y 8º semestres
Universidad Nacional Mayor de San Marcos		X	
Universidad Nacional de la Amazonia Peruana		X	

### Puerto Rico

Universidad	Sí se imparte	No se imparte	Año o semestre en el que se imparte
Universidad de Puerto Rico		X	



### República Dominicana

Universidad	Sí se imparte	No se imparte	Año o semestre en el que se imparte
Universidad Central del Este		X	
Universidad Iberoamericana		X	

### Uruguay

Universidad	Sí se imparte	No se imparte	Año o semestre en el que se imparte
Universidad de la República Oriental de Uruguay		X	
Universidad Católica de Uruguay	X		2º año

### Venezuela

Universidad	Sí se imparte	No se imparte	Año o semestre en el que se imparte
Universidad Central de Venezuela		X	
Universidad de los Andes	X		6º semestre
Universidad de Zulia		X	

135

Por medio de esta revisión podemos darnos cuenta que son muy pocas las universidades en América Latina que cuentan con un plan de estudios que incluya la asignatura de Cariología. Cuando se imparte, está ubicada entre los primeros dos años de la licenciatura o entre el tercero y el cuarto semestres.

<sup>135</sup> La información contenida en los cuadros presentados fue obtenida de la página WEB de cada una de las universidades mediante la revisión de sus planes de estudio, las cuales se encuentran referenciadas en la parte final de la tesina (bibliografía).



---

---

### Cuadro resumen de los resultados

<b>Total de universidades consultadas</b>	83
<b>Total de universidades que imparten Cariología</b>	15
<b>Semestre en que se imparte con más frecuencia</b>	5º semestre
<b>Año en que se imparte con más frecuencia</b>	1º y 2º años
<b>Países con el mayor número de universidades que incluye a la Cariología en su plan de estudios</b>	Chile y México



---

---

## 6. Conclusiones

Por medio de la realización del presente trabajo de investigación bibliográfica se concluye que la Cariología es una asignatura de suma importancia, que debería ser implementada en los planes de estudio de las Escuelas y Facultades de Odontología para concientizar a los estudiantes de licenciatura acerca de la importancia de practicar la Odontología de una manera distinta, con un cambio en el enfoque de la práctica odontológica actual, de una terapia quirúrgica hacia una Odontología basada en la prevención de la caries dental desde edades tempranas.

Debido a que la Cariología está constituida por la integración de distintas áreas de la Odontología, es necesario que se imparta de forma pre-clínica y clínica durante los primeros años de la licenciatura y que abarque no sólo un periodo sino los periodos suficientes para que el alumno pueda establecer criterios que le permitan adquirir habilidades para detectar e identificar las lesiones cariosas, así como obtener un pensamiento crítico para la aplicación de un adecuado plan de tratamiento, utilizando los diversos métodos de detección de caries y valorando la aplicación de las diferentes opciones de tratamiento que existen en la actualidad. Por medio de la interacción temprana y consecutiva con los pacientes, se podría lograr que, tanto el estudiante como los pacientes, puedan comprobar los resultados del tratamiento implementado a mediano o largo plazo. Esto significaría que cada uno de los alumnos deberían atender al paciente desde el principio de su carrera y continuar su atención a lo largo de toda su formación profesional.

Es importante resaltar que, además, los avances tecnológicos, los materiales utilizados en el tratamiento de la caries dental y las estrategias terapéuticas menos invasivas, están cambiando constantemente, por lo que



---

---

el alumno egresado de la Licenciatura en Odontología no debe limitarse a los conocimientos que obtuvo durante su formación profesional, sino que debe actualizarse durante toda su vida, aplicando el método de Odontología Basada en la Evidencia o asistiendo a congresos o cursos de actualización.

En este trabajo de investigación bibliográfica, se observó que solamente en 15 de las 83 universidades más importantes de América Latina se incluye a la Cariología en su plan de estudios, lo que significa que aún falta mucho para lograr un cambio en la forma de cómo la Odontología es enseñada y practicada. Sin embargo, debemos hacer conciencia de que es necesaria la formación universitaria de Cirujanos Dentistas con esta amplia visión acerca de la Cariología, para así contribuir a disminuir los índices de prevalencia de caries en nuestro país a través de la difusión y aplicación de estrategias de prevención, tanto para evitar su aparición como su reincidencia, con lo que se evitarían tratamientos más radicales y más traumáticos en los pacientes pediátricos.



## 7. Bibliografía

Anderson. P. Beeley. J. “A European Core Curriculum in Cariology: the knowledge base” Eur. J Dent Educ. 2011 Ago;15 (Suppl 1):18-22

Biondi, Ana M. Silvina G. Cortese. *Odontopediatría, Fundamentos y prácticas para la atención integral personalizada.* Edit. Alfaomega, Buenos Aires. 2010.

Bottenberg, P. Ricketts, D.N. “Decision-making and preventive non-surgical therapy in the context of a European Core Curriculum in Cariology”. Eur. J Dent Educ. 2011 Ago;15 (Suppl 1):32-38

Buchalla, W. Wiegand. A. “Decision-making and treatment with respect to surgical intervention in the context of a European core curriculum in cariology.” Eur. J Dent Educ. 2011 Ago;15 (Suppl 1):40-44.

Cameron, Angus C., Widmer, Richard. *Manual de odontología pediátrica.* 3ª ed. Edit. Elsevier Mosby, Barcelona, 2010.

Cárdenas, Darío. *Fundamentos de odontología. Odontología Pediátrica.* 4ta. ed. Edit. CIB, Medellín, Colombia. 2009.

Carranza FA, Newman MG, Takei HH. *Periodontología clínica* 10ª ed. México; Mc Graw-Hill Interamericana; 2007.

Carrasco, Alfonso. Brignardello, Romina. “Odontología Basada en Evidencia”, *Revista Dental de Chile*, 2008. 99 (2) .



---

---

Castillo Mercado, Ramón. Guido Perona Miguel de Priego, *Estomatología  
Pediátrica*. Ed. Ripano S.A., Madrid. 2011.

Cuenca, Emili. Baca G, Pilar. *Odontología preventiva y comunitaria.  
Principios, métodos y aplicaciones*. 3ª ed. Edit. Masson, Barcelona  
2005.

Goodman ,G.A. *Las bases farmacológicas de la terapéutica*, 11ª ed. 2006

Henostroza, Gilberto. *Caries dental. Principios y procedimientos para el  
diagnóstico*. Ed. Ripano. Lima, 2007.

Medina, J.C. Salgo, N. “*Evaluación de los métodos de diagnóstico utilizados  
en la detección de caries dental por odontólogos venezolanos*”. Acta  
odontológica venezolana. 2006 Mar;44(2):30-34

Pitts, N. Melo, P. “*Caries risk assessment, diagnosis and synthesis in the  
context of a european core curriculum in cariology*”, Eur. J Dent Educ.  
2011 Ago;15 (Suppl 1):23-31

Sanfilipo, José. *De piedras montadas y para pulir. Antología de la historia de  
la odontología mexicana*. 1997.

Saldarriaga, A. Arango, C. “*Prevalencia de caries dental en preescolares con  
dentición decidua*”. Rev CES Odont.2009;22(2):27-34.

Segura-Egea, JJ. *Sensibilidad y especificidad de los métodos diagnósticos  
convencionales de las caries oclusal según la evidencia científica  
disponible*. RCOE,2002 Sep;7(5):491-501.



Seif, Tomas. *Cariología: prevención, diagnóstico y tratamiento contemporaneo de la caries dental*. Ed. Actualidades médico odontológicas Latinoamérica, C.A. Colombia, 1997.

Servicio de innovación educativa, *Aprendizaje Basado en Problemas*, Universidad Politécnica de Madrid. 2008.

Schulte, A.G., Buchalla W. “A survey on education in cariology for undergraduate dental students in Europe” Eur J Dent Educ. 2011 Ago;15 (Suppl 1):3-7

Schulte A. G. ,Pitts N. B. et al. “European Core Curriculum in Cariology for undergraduate dental students”. Eur J Dent Educ. 2011 Ago;15 (Suppl 1):9-17

Splieth, Ch. H. N. Innes and A. Söhnel, “Evidence-based cariology in clinical and public healt practice as part of the European Core Curriculum Cariology” , Eur J Dent Educ, 2011 Ago;15 (Suppl 1):45-51

Thylstrup, A. *Caries*. Ed. Doyma, Barcelona, 1987.

### **Páginas WEB:**

<a href="http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/odonto">www.virtual.unal.edu.co/cursos/odonto</a>	<a href="http://www.folp.unlp.edu.ar/">www.folp.unlp.edu.ar/</a>
<a href="http://www.icdas.org/">www.icdas.org/</a>	<a href="http://odn.unne.edu.ar/">odn.unne.edu.ar/</a>
<a href="http://www.um.edu.ar/">www.um.edu.ar/</a>	<a href="http://www.usp.br/">www.usp.br/</a>
<a href="http://www.21.edu.ar/">www.21.edu.ar/</a>	<a href="http://www.fop.unicamp.br/">www.fop.unicamp.br/</a>
<a href="http://www.odon.uba.ar/">www.odon.uba.ar/</a>	<a href="http://www.ufba.br/">www.ufba.br/</a>
<a href="http://www.odo.unc.edu.ar/">www.odo.unc.edu.ar/</a>	<a href="http://www.unesp.br/">www.unesp.br/</a>
<a href="http://www.fodonto.uncu.edu.ar/">www.fodonto.uncu.edu.ar/</a>	<a href="http://www.ufrj.br/">www.ufrj.br/</a>



[www.upe.br/](http://www.upe.br/)  
[www.unb.br/](http://www.unb.br/)  
[www.uff.br/](http://www.uff.br/)  
[www.ufpr.br/](http://www.ufpr.br/)  
[www.uepg.br/](http://www.uepg.br/)  
[www.puc-campinas.edu.br/](http://www.puc-campinas.edu.br/)  
[fo.umsa.bo/](http://fo.umsa.bo/)  
[www.odo.umss.edu.bo/](http://www.odo.umss.edu.bo/)  
[www.odontologia.uchile.cl/](http://www.odontologia.uchile.cl/)  
[www.uach.cl/](http://www.uach.cl/)  
[www.udp.cl/](http://www.udp.cl/)  
[odontologia.udec.cl/](http://odontologia.udec.cl/)  
[www.ufro.cl/admision/od](http://www.ufro.cl/admision/od)  
[www.escuelaodontologiauv.cl/](http://www.escuelaodontologiauv.cl/)  
[www.uantof.cl/](http://www.uantof.cl/)  
[facultades.unab.cl/odontologia/](http://facultades.unab.cl/odontologia/)  
[www.uelbosque.edu.co/](http://www.uelbosque.edu.co/)  
[odontologia.univalle.edu.co/](http://odontologia.univalle.edu.co/)  
[www.odontologia.unal.edu.co/](http://www.odontologia.unal.edu.co/)  
[odontologia.udea.edu.co/](http://odontologia.udea.edu.co/)  
[www.javeriana.edu.co/](http://www.javeriana.edu.co/)  
[www.ulatina.ac.cr/](http://www.ulatina.ac.cr/)  
[www.altillo.com/univ/cuba](http://www.altillo.com/univ/cuba)  
[www.uce.edu.ec/](http://www.uce.edu.ec/)  
[www.ucuenca.edu.ec/](http://www.ucuenca.edu.ec/)  
[www.ug.edu.ec](http://www.ug.edu.ec)  
[www.ucsg.edu.ec/](http://www.ucsg.edu.ec/)  
[www.ues.edu.sv/](http://www.ues.edu.sv/)  
[www.uees.edu.sv/](http://www.uees.edu.sv/)  
[www.usac.edu.gt/](http://www.usac.edu.gt/)  
[www.umg.edu.gt/](http://www.umg.edu.gt/)  
<https://www.ufm.edu/>  
[www.odonto.unam.mx/](http://www.odonto.unam.mx/)  
[www.zaragoza.unam.mx/](http://www.zaragoza.unam.mx/)  
[www.iztacala.unam.mx/](http://www.iztacala.unam.mx/)  
[www.ipn.mx/](http://www.ipn.mx/)  
[www.uam.mx/](http://www.uam.mx/)  
[www.odontologia.uanl.mx/](http://www.odontologia.uanl.mx/)  
[www.udla.edu.ec/](http://www.udla.edu.ec/)  
[www.uvmnet.edu/](http://www.uvmnet.edu/)  
[www.cucs.udg.mx/odontologia/](http://www.cucs.udg.mx/odontologia/)  
[www.unitec.mx/Cirujano-dentista](http://www.unitec.mx/Cirujano-dentista)  
[www.uag.mx/](http://www.uag.mx/)  
[www.ula.edu.mx/](http://www.ula.edu.mx/)  
[www.uaq.mx/medicina/odontologia.ht  
ml](http://www.uaq.mx/medicina/odontologia.html)  
[www.uaemex.mx/fodontologia/](http://www.uaemex.mx/fodontologia/)  
[www.estomatologia.buap.mx/](http://www.estomatologia.buap.mx/)  
[www.odontologia.uady.mx/](http://www.odontologia.uady.mx/)  
[www.enes.unam.mx/](http://www.enes.unam.mx/)  
[www.uabc.mx/odontologia/](http://www.uabc.mx/odontologia/)  
[www.uacam.mx/](http://www.uacam.mx/)  
[www.uaslp.mx/](http://www.uaslp.mx/)  
[www.odontologia.uasnet.mx/](http://www.odontologia.uasnet.mx/)  
[www.odontologia.uady.mx/](http://www.odontologia.uady.mx/)



[www.uadec.mx/](http://www.uadec.mx/)

[www.uao.uan.edu.mx/](http://www.uao.uan.edu.mx/)

[estudios.universia.net/nicaragua/](http://estudios.universia.net/nicaragua/)

[sdi.cnc.una.py/](http://sdi.cnc.una.py/)

[www.uap.edu.py/](http://www.uap.edu.py/)

[www.up.ac.pa/](http://www.up.ac.pa/)

[www.usmp.edu.pe/odonto/index.php](http://www.usmp.edu.pe/odonto/index.php)

[www.upch.edu.pe/faest/](http://www.upch.edu.pe/faest/)

[www.ucsm.edu.pe/](http://www.ucsm.edu.pe/)

[www.unmsm.edu.pe/](http://www.unmsm.edu.pe/)

[www.unapiquitos.edu.pe/](http://www.unapiquitos.edu.pe/)

[www.upr.edu/](http://www.upr.edu/)

[www.uce.edu.do/](http://www.uce.edu.do/)

[www.unibe.edu.do/](http://www.unibe.edu.do/)

[www.universidad.edu.uy/](http://www.universidad.edu.uy/)

[www.ucu.edu.uy/](http://www.ucu.edu.uy/)

[www.ucv.ve/](http://www.ucv.ve/)

[www.ula.ve/](http://www.ula.ve/)

[www.luz.edu.ve/](http://www.luz.edu.ve/)