



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ACTUALIZACIÓN EN LA ETIOLOGÍA, DIAGNÓSTICO Y
TRATAMIENTO DE LA CARIES DENTAL EN
ESTUDIANTES DE LA LICENCIATURA DE CIRUJANO
DENTISTA F.O. UNAM.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

ROCÍO ESMERALDA LEÓN ADAME

TUTOR: Mtro. ALBERTO ZELOCUATECATL AGUILAR

ASESOR: Esp. JESÚS MANUEL DÍAZ DE LEÓN AZUARA

V. B. Ze locuatecatl A.
J. M. Díaz de León Azuara



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por esforzarse día a día para brindarme el mejor regalo, la posibilidad de tener una carrera universitaria, gracias por su apoyo, su comprensión, consejos y cariño, los amo infinitamente.

A todas las personas que me apoyaron y confiaron en mí, en especial a mis pacientes quienes en mi formación fueron pieza clave para lograrlo.

A mi mejor amiga Vanessa Rodríguez por siempre ser mi motivación y apoyo, por enseñarme que con esfuerzo y dedicación todo es posible.

A cada uno de mis amigos que en momentos difíciles estuvieron ahí para motivarme a perseguir este sueño.

A mi confidente que en su momento me impulso a superar todos los obstáculos y quien con sus palabras muchas veces me hizo ver mi potencial.

A mí, por nunca abandonar mis sueños por luchar hasta el final y por entender que soy capaz de lograr lo que me proponga.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y la Facultad de Odontología por brindarme las herramientas necesarias para mi formación, gracias a las personas que conocí en este proceso, a mis docentes porque sin su apoyo no habría logrado culminar este proceso.

A mi tutor Mtro. Alberto Zelocatecatl y asesor Esp. Jesús Díaz De León quienes me guiaron lo mejor posible para realizar un buen trabajo, quienes me brindaron su tiempo, conocimientos y el mejor ejemplo de inspiración para ser una excelente profesional.

Índice

1. Introducción.....	1
2. Antecedentes.....	2
2.1 Generalidades de la caries dental.....	2
2.2 La caries dental como un problema de salud pública (Epidemiología).....	3
2.3 Etiología de caries dental (teoría de la caries dental).....	6
2.4 Hipótesis de la caries dental.....	7
2.5 Microbiota Oral.....	11
2.6 Biopelícula.....	12
2.7 Etapas de Formación de placa dentobacteriana.....	15
2.7.1 Película Adquirida.....	15
2.8 Progresión de Lesión Cariosa.....	17
2.9 Desmineralización y remineralización.....	19
2.10 Lesión en esmalte.....	20
2.11 Lesión en dentina.....	23
2.11.1 Eliminación de dentina afectada e infectada.....	24
2.12 Lesión de caries activa y detenida.....	25
2.12.1 Lesión cicatrizada.....	28
2.12.2 Lesión de caries primaria.....	28
2.12.3 Lesión de caries secundaria.....	28
2.12.4 Lesión en cemento y raíz.....	29
2.13 Diagnóstico de la caries dental.....	30
2.13.1 Inspección visual.....	31
2.13.2 Inspección táctil.....	31
2.13.3 Método de transiluminación.....	32
2.13.4 Método radiográfico.....	32
2.14 Tratamiento.....	34
3. Planteamiento del problema.....	44
4. Justificación.....	46
5. Objetivo General:.....	47
5.1 Objetivos específicos.....	47
6. Material y métodos.....	48
6.1 Población de estudio.....	48

6.2 Selección de la muestra.....	48
6.3 Criterios	48
6.3.1 Criterios de inclusión.....	48
6.3.2 Criterios de exclusión	49
6.4 Variables.....	49
6.4.1 Variable dependiente.....	49
6.4.2 Variables independientes	49
6.5 Conceptualización y operacionalización de la variable	49
6.6 Recolección de la información	49
7. Resultados (Diseño del cuestionario)	51
8. Conclusiones	62
9. Referencias	64
10. Anexos	68
10.1 Glosario	68

1. Introducción

El conocimiento de la caries dental es un pilar fundamental en la formación profesional de los estudiantes de la licenciatura de cirujano dentista, este conocimiento implica aspectos como su historia natural de la enfermedad, sus niveles de prevención, así como sus implicaciones desde la atención clínica y el impacto en salud pública. Por lo que es importante explorar el estado del arte de la caries dental y su actualización conceptual y operacional a través de la evidencia científica publicada recientemente.

Este ejercicio implica la revisión y vigencia de la información disponible a través de los libros y artículos científicos, así como el conocimiento adquirido que tienen los alumnos, que es consecuencia de la actividad docente y clínica, por lo que en este trabajo se irá presentando los datos que regularmente conocemos sobre la caries dental y se contrastará con la información que se ha publicado en la última década.

Durante el desarrollo de este trabajo se analizó la información publicada y hubo una constante reflexión con los integrantes del del equipo de trabajo, se planteó el conocimiento existe con relación a la caries dental y los hallazgos recientes, quizá pueda representar un sesgo en el planteamiento del problema, sin embargo consideramos relevante desarrollar un trabajo desde la perspectivas de prevención que nos permitiera actualizar la parte conceptual así como la operativa de este tópico que puede ser de utilidad para el área y a su vez sirva de referencia para nuevos trabajos.

Este trabajo forma parte de una línea de investigación que tiene como objetivo construir un instrumento y analizar psicométricamente el nivel de complejidad de los ítems, así como el nivel de dominio de los estudiantes de odontología en el tema de cariología.

2. Antecedentes

2.1 Generalidades de la caries dental

La Cariología es una disciplina que abarca campos básicos como la bioquímica, microbiología, anatomía, histología y aplicados con epidemiología, prevención, diagnóstico, evaluación de riesgo y actividad además de las ciencias de comportamiento relacionado a factores individuales, comunitarios sociales y económicos plantea el manejo, tratamiento o control de la enfermedad cariosa y las lesiones que produce, su aplicación clínica contempla opciones de tratamiento no invasivo, micro invasivo e invasivo (1).

A lo largo del tiempo el conocimiento existente sobre la caries dental se ha ido actualizando, inicialmente **se definió** como una enfermedad **infecciosa y transmisible** de los dientes, que se **caracteriza por la desintegración progresiva** de sus tejidos calcificados debido a la acción de microorganismos sobre los hidratos de carbono fermentables provenientes de la dieta, dando como resultado la desmineralización de la porción mineral y la subsecuente disgregación de la parte orgánica (2).

La Norma Oficial Mexicana 013-SSA2-2015 (3) define a la caries dental como una enfermedad infecciosa, bacteriana, transmisible, multifactorial que provoca destrucción de los tejidos del diente como consecuencia de la desmineralización provocada por los ácidos que genera la placa bacteriana a partir del metabolismo de los hidratos de carbono.

Actualmente el concepto de caries dental hace referencia a una enfermedad **multifactorial producto de un desequilibrio ecológico**, causado por la interacción de tres factores principales: el huésped (saliva, higiene bucal, dientes), la microflora (infecciones bacterianas) y el sustrato (dieta cariogénica) en donde bajo las condiciones favorables es decir un huésped susceptible, una flora oral cariogénica y un sustrato apropiado presente durante un periodo determinado de tiempo lleva a un desbalance en la composición y la actividad en la biopelícula y la pérdida mineral causada por

los ácidos bacterianos (producto del metabolismo de los hidratos de carbono) hasta lograr la desmineralización del esmalte y de seguir el curso de su historia natural de la enfermedad terminará en la pérdida del diente (4).

Se considera un proceso continuo de enfermedad con diferentes estadios que pueden ir desde cambios subclínicos en la subsuperficie del esmalte a nivel molecular hasta la completa destrucción del diente, la enfermedad es inicialmente reversible y puede ser detenida en cualquier estadio de su evolución, incluso cuando hay una destrucción parcial del esmalte o de la dentina (cavitación), siempre y cuando se pueda realizar un eficiente control de la biopelícula (5).

La definición actual de caries dental enfatiza que es un proceso dinámico, crónico, no transmisible, mediado por bacterias, y modulado por la dieta, que clínicamente se expresa con la pérdida de la red de minerales que forman los tejidos duros del diente.

2.2 La caries dental como un problema de salud pública (Epidemiología)

La caries dental es una enfermedad multifactorial que constituye **un problema de salud pública a nivel mundial y nacional**, se conocen ciertos factores de riesgo individual, pero en algunos países o regiones la prevalencia es mayor que en otros por lo que es necesario analizar los determinantes sociales asociados a la caries dental (6).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que los estilos de vida de las personas, y las condiciones en las que viven y trabajan, es decir, los determinantes sociales, influyen fuertemente en la salud y longevidad de la población y por lo tanto, es probable que los determinantes sociales estén asociados con la prevalencia de la caries dental (6).

El riesgo de caries dental es la probabilidad de que un individuo desarrolle una nueva lesión de caries o la progresión de una lesión existente en un momento dado, al ser una enfermedad multifactorial y dinámica, el riesgo no se mantiene

estable en el tiempo, por lo que las lesiones de caries son una manifestación clínica y en parte una consecuencia de la enfermedad cariosa (5).

Los factores de riesgo pueden ser biológicos, ambientales, conductuales, socioeconómicos, culturales, etc., además, cuando estos se unen, pueden aumentar los respectivos efectos aislados y crear fenómenos de interacción para la susceptibilidad de caries dental en el individuo (5).

Existen factores de riesgo que están directamente relacionados con la clásica etiología multifactorial de la caries dental y juegan un papel biológico directo en el proceso de desmineralización, los cuales se denominan como causales; ejemplos de esto son los altos recuentos de bacterias y el consumo de azúcares (5).

Otros factores están indirectamente relacionados, como los factores socioeconómicos, que pueden modificar el riesgo, como ejemplo, un nivel socioeconómico bajo no produce caries por sí mismo, pero puede implicar unos hábitos de higiene deficientes, mayor consumo de alimentos azucarados o, incluso, menor exposición a pastas dentífricas fluoruradas, que se asocia indirectamente con mayores tasas de caries dental (5).

La incidencia de enfermedades bucodentales graves sigue aumentando en todo el mundo debido al aumento de la urbanización y las condiciones de vida cambiantes, principalmente debido a la exposición insuficiente al fluoruro (en el suministro de agua y en productos de higiene bucal como la pasta de dientes), la disponibilidad y el costo de los alimentos con alto contenido de azúcar y la falta de acceso a servicios de atención de salud bucodental en la comunidad (7).

La caries dental afecta a la mayoría de la población mexicana por lo que es considerado un problema de salud pública, según los resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucles (SIVEPAB 2020)(8) la prevalencia de caries dental fue de 93.3% en el total de población examinada,

así mismo se estudió la prevalencia de caries dental en relación con la edad encontrándose en la población a partir de los 40 años la prevalencia incrementó hasta el 95%.

A nivel mundial la caries dental no tratada en los dientes permanentes afecta a más de 2 mil millones de personas en todo el mundo, en dientes deciduos, la caries no tratada es la enfermedad infantil crónica más común y afecta a 514 millones niños en todo el mundo (9).

Al ser una enfermedad de alta prevalencia a nivel mundial algunas Universidades han creado sociedades científicas donde han enfatizado sus investigaciones en la cariología, con el propósito de desarrollar mayor prevención y disminuir su prevalencia en la población, tal es el caso de la Universidad de Talca y la Universidad de Chile las cuales crearon las bases y encuentros internacionales de cariología que los convirtieron en la Academia de Cariología de Chile.

En 2011 el trabajo conjunto de la Organización Europea para la Investigación de Caries (ORCA) y la Asociación para la Educación Dental en Europa (ADEE) dio como resultado la publicación del Currículo Europeo para Estudiantes de odontología de Pregrado (ECCC) elaborado por la Sociedad Española de Odontología Conservadora y Estética (SEOC) junto con la Sociedad Española de Odontopediatría (SEOP) y la Sociedad Española de Epidemiología y Salud Pública Oral (SESPO), que ahora está en proceso de implantación en diversos países y universidades de Europa y América Latina, este currículo se estructura en 5 dominios con ámbitos de competencia y resultados de aprendizaje ,dichos dominios son : Bases del conocimiento en Cariología, Determinación del riesgo de caries, diagnóstico y síntesis, Toma de decisiones y tratamiento preventivo no operatorio, Toma de decisiones y tratamiento operatorio y Cariología basada en la evidencia en la práctica clínica y comunitaria de salud pública (1).

En la actualidad es necesario continuar las investigaciones en cariología, así como implementar en los estudiantes los nuevos conceptos con el fin de tener un mejor entendimiento de la enfermedad, así como un mejor manejo en la prevención, diagnóstico y tratamiento con el fin de reducir la prevalencia de caries.

2.3 Etiología de caries dental

De acuerdo con la literatura y lo que regularmente aprendíamos sobre la etiología de la caries dental, esta se describía como un evento multifactorial, clasificándose en dos grupos: factores primarios en donde se encuentran los microorganismos, la dieta y el hospedero cuya interacción se considera indispensable para superar los mecanismos de defensa del esmalte donde para generarse propiamente la enfermedad se requiere de los factores moduladores como el tiempo, edad, salud general, grado de instrucción, nivel socioeconómico, la experiencia previa de caries dental, grupo epidemiológico y variables de comportamiento que afectan la aparición y el desarrollo de la enfermedad, no todos los factores intervienen forzosamente sino que su presencia varía dependiendo el individuo (2).

La cavidad bucal contiene una gran cantidad de microorganismos, que son uno de los principales factores en el desarrollo de la enfermedad, se han descrito principalmente tres especies las relacionadas con la caries dental: *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus* y *Actinomyces* (2).

El *Streptococcus mutans* es una bacteria gram positiva presente en la cavidad bucal y está implicada en el desarrollo de la caries dental porque produce grandes cantidades de polisacáridos que permiten la formación de la placa dental y favorecen la producción de ácidos a bajos niveles de pH lo cual hace un medio propicio para la progresión de caries, además rompen glicoproteínas salivales importantes para impedir el desarrollo inicial de lesiones cariosas (2).

El nivel de pH es fundamental en la producción de caries dental, la desmineralización del esmalte se produce ante un pH crítico con valores que

oscilan entre 5.5 y 6.0 en los cuales la hidroxiapatita se disuelve, esto ocurre tras una ingesta elevada de hidratos de carbono (10).

Los *Lactobacillus* aparecen cuando existe una frecuente ingesta de hidratos de carbono, producen gran cantidad de ácidos y cumplen un importante papel en lesiones dentinarias, los *Actynomices* se encuentra relacionado con lesiones radiculares, raramente inducen caries en esmalte y producen lesiones de progresión más lenta que los otros microorganismos (2).

2.4 Hipótesis de la caries dental

Anteriormente se hablaba sobre las **teorías de la caries dental**, actualmente se ha consensuado como hipótesis científicas ya que normalmente solo se tiene evidencia que demuestra parcialmente la explicación propuesta, dichas hipótesis se crearon con el fin de explicar la etiología de la formación de la caries dental, en la siguiente sección se irán presentando de manera sintetizada cada una de estas (11).

Miller en 1890 propuso la **hipótesis quimioparasitaria** la cual explica que los ácidos orgánicos (quimio) producidos por la fermentación realizada por bacterias orales(parasitaria) son los que conducen al colapso del mineral que constituye los dientes y eventualmente el establecimiento de la caries dental (11).

En 1944 se propuso la **hipótesis proteolítica** la cual representaba una alternativa a la disminución del pH como el principal factor que conduce a la desmineralización de los tejidos dentales en donde se afirma que el cambio determinante era la destrucción primaria por acción enzimática del componente orgánico (proteínico) del esmalte y que esto es lo que en realidad conduce al colapso mineral y al establecimiento de la enfermedad (11).

Loesche en una búsqueda por categorizar e integrar el conocimiento acumulado hasta entonces establece dos hipótesis, **la hipótesis de la placa inespecífica** la cual afirma que la acumulación y actividad global de la placa

dentobacteriana es la responsable de las enfermedades orales (caries y enfermedad periodontal), sin ser relevantes aspectos como bacterias específicas o sus niveles de virulencia bajo dicha concepción, una mezcla heterogénea de microorganismos son los causantes de dichas patologías (11).

Al mismo tiempo propone la **hipótesis de la placa específica** que de manera opuesta considera que, aunque la microflora bacteriana residente en la placa comprenda una variedad de organismos diversos, sólo unas cuantas especies estaban activamente comprometidas con el desarrollo de la enfermedad, se atribuía solo a un número muy pequeño de especies de las muchas presentes en la biopelícula, este fue un gran avance en el sentido de que permitió centrar la atención en un subconjunto limitado de bacterias en estudios clínicos posteriores, los *Streptococcus mutans*, principalmente *S. mutans* y *S. sobrinus*, estaban presentes con mayor frecuencia y en mayores proporciones en sitios con caries, mientras que los *Lactobacillus* se aislaron comúnmente de lesiones avanzadas, sin embargo, una observación consistente fue que la caries podría ocurrir en ocasiones en ausencia aparente de estas bacterias, mientras que estos organismos podrían persistir en sitios sanos (11–13).

Con el tiempo, quedó claro que otras bacterias también podrían generar un pH bajo a partir de azúcares, mientras que otras podrían mejorar el efecto potencialmente dañino del ácido láctico utilizándolos como fuente de nutrientes y convirtiéndolos en ácidos más débiles o generar alcalinidad a partir del metabolismo de la arginina o la urea en la saliva (13).

Posteriormente, Theilade en 1986, retoma los conceptos de la hipótesis no específica y específica generando la **hipótesis de la placa no específica actualizada** donde reafirma que es la actividad general de la microbiota la responsable de las enfermedades, pero la enriquece al reconocer que existen diferencias entre la virulencia bacteriana que debe ser tomada en cuenta (11).

Si bien la etiología microbiana no era totalmente específica, tampoco era totalmente aleatoria, y hubo acuerdo sobre el fenotipo de las bacterias implicadas (productoras de ácido, tolerantes al ácido) y sobre el papel fundamental que desempeña el huésped (dieta y flujo de saliva) (13).

Se propuso un concepto alternativo para acomodar la consistencia de la función bacteriana en ausencia de especificidad en el tipo bacteriano y el requisito esencial para un entorno propicio para la caries dental (dieta rica en azúcar y/o o bajo flujo de saliva) para impulsar cambios nocivos en la composición de la microbiota, en la **hipótesis de la placa ecológica** propuesta por Marsh donde afirma que la caries dental y enfermedad periodontal son resultado de la pérdida del balance de los microorganismos residentes de la biopelícula, debido a fenómenos de estrés en el ecosistema oral lo que resulta en el enriquecimiento de solo algunos patógenos orales o microorganismos relacionados con la enfermedad es decir los microorganismos que están implicados con la caries pueden estar presentes en biopelículas en el esmalte sano, pero en niveles demasiado bajos para ser clínicamente relevantes, la enfermedad es el resultado de un cambio nocivo en el equilibrio de la microbiota residente impulsada por un cambio en las condiciones ambientales locales (11,13).

Las condiciones repetidas de pH bajo en la placa dental debido a la ingesta frecuente de azúcar seleccionan un mayor número de bacterias tolerantes a los ácidos al tiempo que inhiben el crecimiento de organismos beneficiosos que crecen preferentemente a pH neutro, así, la especificidad en la etiología reside en la similitud del fenotipo bacteriano necesario para la desmineralización, en esta hipótesis se fundamenta el concepto de que la enfermedad puede controlarse no solo atacando directamente a los patógenos putativos (la inhibición de los *Streptococcus mutans* por agentes antimicrobianos), sino también interfiriendo con los factores que impulsan los cambios nocivos en la microbiota (reduciendo el desafío del ácido

disminuyendo la frecuencia de consumo de azúcar o promoviendo refrigerios que contengan sustitutos del azúcar) (13).

En 2008 Takahasy y Nyvad proponen la **hipótesis ecológica de caries extendida** divide el proceso de caries en tres etapas reversibles en las biopelículas tempranas, cuando el ácido se produce principalmente durante las comidas principales, estos pueden neutralizarse fácilmente por la saliva o por la producción de álcali en la biopelícula, y la desmineralización y la remineralización están en equilibrio (la etapa de estabilidad dinámica), sin embargo si la ingesta de azúcar se vuelve más frecuente, entonces las condiciones regulares de pH bajo, fomentan la adaptación al ácido en algunas bacterias, lo que puede resultar en una mayor producción de ácido en donde tales condiciones favorecen las cepas de *Streptococcus* y *Actinomyces* acidógenas y tolerantes a los ácidos, y el equilibrio mineral se desplaza hacia la desmineralización (la etapa acidogénica), en donde si estas condiciones persisten, entonces se seleccionan las bacterias acidogénicas y tolerantes a los ácidos más eficientes, esta etapa impulsa la desmineralización y acelera la progresión de la caries, la acidificación ambiental actúa como la principal fuerza impulsora para el enriquecimiento de una comunidad bacteriana tolerante al ácido en donde a menos que se identifiquen y resuelvan los factores que provocan la disbiosis, es inevitable que el paciente sufra más episodios de la enfermedad (13).

En 2012 Hajishengallis propone la **hipótesis del patógeno piedra angular** donde establecen que ciertos microorganismos presentes incluso en poca abundancia, formando parte de la microbiota determinada, pueden orquestar respuestas inflamatorias en el huésped, lo que de manera eventual conducirá a una modificación pasando de una microbiota normal a una disbiótica (11).

La **hipótesis tejido dependiente** de la caries dental afirma que la caries es un proceso de etiología polimicrobiana variable donde las bacterias productoras de ácidos son el vehículo que penetra el esmalte dental para

permitir que otros microorganismos que degradan la dentina puedan expandirse en la lesión en formación (11).

2.5 Microbiota Oral

Goldberg 2016 (13), los avances tecnológicos recientes han permitido descubrir microorganismos y una mejor descripción de la riqueza microbiana del microbiota oral, se han aislado más de 700 especies bacterianas de la cavidad bucal humana, de las cuales el 49% de estas con nombre oficial, el 17% sin nombre (pero pueden cultivarse) y el 34% como filotipos actualmente no cultivables.

La cavidad oral tiene una **microbiota residente natural** con una composición característica, las propiedades biológicas y físicas de cada hábitat determinan qué microorganismos pueden colonizar y crecer, así como cuáles serán los componentes principales o secundarios de la microbiota residente de un sitio, lo que lleva a una microbiota distinta pero característica en diferentes superficies orales en equilibrio dinámico con el medio ambiente, un hecho clave para comprender la relación entre la microbiota del huésped y la microbiota residente en la salud y la enfermedad, la relación es crítica y pueden producirse reordenamientos importantes en la composición y la actividad metabólica de estas comunidades bacterianas en respuesta a cambios en la biología de la cavidad oral, por ejemplo, erupción dentaria, flujo salival, integridad de las defensas del huésped, cambios en el estilo de vida del individuo, como el tabaquismo, dieta, medicamentos (13).

La microbiota oral residente contribuye a la defensa del huésped al evitar el establecimiento de microorganismos exógenos a los que el huésped está expuesto habitualmente, esta resistencia a la colonización se debe a que la microbiota oral natural está mejor adaptada para adherirse a las superficies orales, metabolizan los nutrientes disponibles para el crecimiento y pueden producir factores inhibidores y crear un ambiente hostil que limita la colonización por posibles invasores microbianos (13).

Las **bacterias orales residentes** contribuyen a la salud general del huésped, se encargan de **regular los sistemas gastrointestinal y cardiovascular** a través del metabolismo del nitrato dietético, donde el 25% del nitrato ingerido se secreta en la saliva, las bacterias orales lo reducen a nitrito que regula el flujo sanguíneo, la presión arterial, la integridad gástrica y la protección de los tejidos contra lesiones isquémicas, el nitrito se convierte en óxido nítrico que tiene propiedades antimicrobianas y ayuda a defenderse contra los patógenos intestinales, modula el flujo sanguíneo de la mucosa gástrica y la producción de moco, estos hallazgos confirman la importancia de la microbiota oral residente en la salud oral y general, lo que tiene implicaciones para las estrategias de tratamiento de los profesionales del cuidado bucal (13).

2.6 Biopelícula

La etiología de la caries dental es multifactorial, la presencia de una biopelícula bacteriana acidogénica es un factor indispensable para que se genere un medio ácido bacteriano que produzca daños en el tejido dental, sin embargo, en la actualidad se considera que dicha enfermedad se puede tratar y prevenir antes de que se produzcan daños en el tejido dental (14).

La biopelícula es la formación de agregados bacterianos que a menudo existen como comunidades unidas a varias superficies naturales o artificiales en un ambiente acuoso que contienen concentraciones de nutrientes suficientes para satisfacer las necesidades metabólicas de la microbiota oral (12).

La biopelícula juega un papel muy importante en la formación de caries dental, a través de hipótesis como la hipótesis ecológica de la caries dental propuesta por Marsh, se explica que existen diversas especies bacterianas además de *Streptococcus mutans*, *Actinomyces* y *Lactobacillus* que interactúan en un **entorno dinámico, en donde las variaciones del pH provocan grandes cambios ecológicos**, con un entorno ácido que impulsa la selección de una biopelícula cariogénica en donde la biopelícula no es el único factor que determina la actividad de la enfermedad de caries; factores ambientales como

la saliva, la película, la dieta y la ultraestructura del tejido duro son fundamentales para su desarrollo, es decir la enfermedad es el resultado de los cambios ocurridos en el balance de la microflora que reside en la placa, como consecuencia de la modificación de las condiciones medioambientales locales (12,14).

La placa bacteriana se define como una comunidad de microorganismos que se encuentran en la superficie de los dientes, formando biopelículas incrustadas en una matriz de origen bacteriano y polímeros salivales (12).

En la placa dental se encuentran bacterias potencialmente cariogénicas pero a pH neutro estos organismos son poco competitivos y solo están presentes en cantidades muy pequeñas, en este caso y en una dieta no cariogénica que contiene niveles clínicamente muy bajos de microorganismos potencialmente patógenos, de esta manera se genera un equilibrio durante la desmineralización y la remineralización, pero si aumenta la ingesta de hidratos de carbono fermentables, la placa permanecerá más tiempo en el pH crítico del esmalte (pH 5.5), alterando la ecología microbiana de la placa bacteriana ya que un pH bajo favorece la proliferación de acidófilos y acidógenos, dando lugar al proceso de desmineralización (12).

Las bacterias que se encuentran en las fisuras oclusales son principalmente *gram-positivas* y facultativamente anaerobias (especialmente estreptococos) y metabolizan los azúcares del huésped y el sitio se encuentra protegido por las propiedades de la saliva, por el contrario en el surco gingival sano existen muchas especies *gramnegativas* y anaeróbicas con un metabolismo proteolítico, la composición de la microbiota de las superficies proximales se encuentra un gran número de estreptococos y bacterias anaerobias obligadas, pero *Actinomyces* es uno de los grupos de organismos más predominantes (13).

Las fisuras son los sitios de la dentición más propensos a la caries dental, a través de estudios recientes Goldberg 2016 (13) explica la relación que existe

entre el aumento de la proporción de *Streptococcus mutans* en la biopelícula y la detección de una lesión de caries, sin embargo, esta relación no es absoluta y hubo lesiones a partir de las cuales estos organismos no pueden detectarse en la biopelícula subyacente y casos de *Streptococcus mutans* que persistieron en ausencia de una lesión (13).

De manera similar, estudios de las superficies proximales encontraron una relación entre los niveles elevados de *Streptococcus mutans* y el desarrollo de lesiones, sin embargo se pudieron encontrar *Streptococcus mutans* en grandes cantidades antes de la detección radiográfica de desmineralización, mientras que algunas lesiones se desarrollaron en ausencia aparente de estas bacterias, el *Streptococcus mutans* también puede estar presente en algunos sitios durante períodos prolongados en grandes cantidades sin ninguna evidencia de caries (13).

En caries severas de la primera infancia se estudiaron las etapas de formación de caries, se encontró que la enfermedad estaba asociada con una microbiota diversa, incluidas algunas especies previamente no cultivadas, las especies asociadas con esta forma grave de caries incluyen *S. mutans*, *Scardovia wiggisiae*, *Veillonella parvula*, *Streptococcus cristatus* y *Actinomyces gerencseriae*, se informaron hallazgos similares en un estudio previo de caries en la primera infancia en donde *S. sanguinis* se asoció con esmalte sano, mientras que *A. gerencseriae*, *Bifidobacterium spp.*, *S. mutans*, *S. salivarius*, *S. constellatus*, *S. parasanguinis*, *L. fermentum* y *Veillonella spp.*, se asociaron con caries, *Actinomyces spp.*, puede ser significativo en el inicio de la caries mientras que *Bifidobacterium spp.*, puede desempeñar un papel en lesiones más avanzadas (13).

Si bien varias especies bacterianas pueden contribuir a la desmineralización, otras pueden reducir el impacto de la producción de ácido, ya sea utilizando el lactato producido por el metabolismo del azúcar (p. ej., *Veillonella spp.*) o produciendo álcali a partir de los componentes de la saliva (*S. salivarius*, *S.*

sanguinis, *A. naeslundii*), por lo tanto, la caries es el resultado de una serie de interacciones entre las especies productoras de ácido y las que utilizan o neutralizan el ácido en una biopelícula estructuralmente organizada (13).

2.7 Etapas de Formación de placa dentobacteriana

2.7.1 Película Adquirida

La **película adquirida** es una delgada membrana biológica, firmemente adherida a la superficie del diente, de menos de 1µ de espesor compuesta por **proteínas salivales (principalmente, glucoproteínas y fosfoproteínas), enzimas e inmunoglobulinas que se desnaturalizan posteriormente**(5)

La composición de la película adquirida es diferente para cada persona, pero sus moléculas orgánicas tienen una carga diferente a las de los cristales minerales de la hidroxiapatita adamantina, lo que facilita su fijación en grietas, fisuras y superficies del esmalte, también se forma en superficies artificiales, como las obturaciones, restauraciones y prótesis (5).

La película adquirida no se elimina con el cepillado, desaparece solo con algunos abrasivos fuertes, pero vuelve a formarse inmediatamente después del contacto con la saliva, su primera capa se integra después de solo 90 minutos y después de un máximo de tres o cuatro horas está completa su formación (5).

A la **película adquirida se le atribuyen funciones protectoras**, actúa como barrera contra la difusión de ácido de la placa dentobacteriana hacia la superficie adamantina ya que retrasa la desmineralización del esmalte, además retrasa la difusión de los iones de calcio y fosfato del área desmineralizada mejorando el proceso de remineralización, como función perjudicial actúa como una matriz inicial a la que se adhieren las bacterias orales para la formación de la placa dentobacteriana(5).

El transporte bacteriano a la película adquirida se da casi simultáneamente con la formación de la película adquirida ya que los microorganismos llegan

mediante el flujo salival gracias al roce del dorso de la lengua, transportados por células descamadas o por la movilidad de bacterias que poseen flagelos u otras inmóviles que se fijan(5)

La **adhesión reversible** a la película adquirida ocurre entre las 0 y 4 horas de la formación de la película adquirida en esta etapa **las bacterias vencen las fuerzas de repulsión con la superficie de la película adquirida**, esto se da gracias a las cargas electronegativas que ambas poseen en donde se crean uniones débiles, como enlaces de hidrógeno y fuerzas de Van der Waals (5).

Posteriormente ocurre la colonización primaria la cual sucede entre las 4 y 24h., se produce una **adhesión irreversible y específica** entre los receptores de la película adquirida y moléculas que se encuentran en la superficie de bacterias denominadas adhesinas, **los colonizadores iniciales son principalmente estreptococos miembros del grupo de estreptococos mitis (*S. sanguinis*, *S. oralis* y *S. mitis*)**, una vez unidas estas poblaciones comienzan a dividirse y forman una capa, con el tiempo la microbiota de la placa se vuelve más diversa; hay un cambio de mayoría de *estreptococos* a una biopelícula con proporciones crecientes de *Actinomyces* y otros bacilos Gram-positivos (5,13).

Posteriormente ocurre la colonización secundaria y terciaria etapa que puede durar entre 1 y 14 días, hasta ese momento ha predominado la unión bacteriana a una superficie, sin embargo a partir de ahora se produce también una multiplicación activa por agregación, es decir bacterias que se unen a otras taxonómicamente relacionadas y una coagregación que son bacterias que se fijan a otras con las que no se relacionan desde el punto de vista taxonómico, las bacterias colonizadoras primarias se unen otras nuevas o secundarias, e incluso a estas otras denominadas terciarias, entre los colonizadores secundarios y terciarios destacan bacilos anaerobios facultativos, como *Eikenella corrodens*, *Capnocytophaga spp.*, o *Propionibacterium spp.*, y estrictos, como *Selenomonas spp.*, *Porphyromonas*

spp. o *Prevotella spp* (5). A medida que la placa madura, la microbiota se vuelve más diversa, una pequeña muestra de placa puede contener hasta 100 especies distintas, pero la composición bacteriana variará en distintos sitios anatómicos debido a las diferencias en las condiciones biológicas de cada superficie, las bacterias pueden ser capaces de detectar cambios adversos en las condiciones ambientales, y estos pueden actuar como señales para inducir los genes involucrados en el desprendimiento activo (13).

El despegamiento ocurre en cualquiera de las etapas ya descritas y ocurre debido a la acción de determinadas proteasas que rompen las uniones adhesivas, agregaciones y coagregaciones, con esto los microorganismos liberados pasan a la saliva, donde están dispuestos para iniciar nuevas colonizaciones, salvo que sean arrastrados al tracto digestivo, de no ser así transcurrido un tiempo, la placa madura se mineraliza y forma el cálculo, tártaro o sarro dental (5).

2.8 Progresión de Lesión Cariosa

Las bacterias y sus productos se adhieren a la superficie dental, desarrollando placa bacteriana en donde tras la metabolización de los hidratos de carbono presentes en una dieta cariogénica producen ácidos que dañan el esmalte causando una lesión cariosa la cual inicia en la periferia del esmalte o cemento radicular y avanza hacia la dentina siguiendo un esquema distinto dependiendo el tejido involucrado (2).

Los restos de alimentos y la placa bacteriana se acumulan en las fosas y fisuras donde gracias a los ácidos bacterianos producidos por la metabolización de los hidratos de carbono se da lugar a la disolución del tejido duro, las lesiones cariosas comienzan en las paredes de la cavidad y las grietas, no por debajo, existen lesiones en forma de cono en donde la progresión penetra casi perpendicularmente hacia la unión amelodentinaria, estas lesiones preceden a la cavitación y ocurren sin ruptura aparente en la superficie del esmalte (13).

Durante el proceso de formación de ocurre un proceso que implica un cambio en el equilibrio entre los factores protectores (que ayudan en la remineralización) y los factores destructivos (que ayudan en la desmineralización) a favor de la desmineralización de la estructura dental (14).

El proceso dinámico de desmineralización y remineralización ocurre a lo largo del día y mientras no exista una pérdida mineral neta, no habrá cambios permanentes en el diente por lo que se considera que el proceso está en un equilibrio saludable, sin embargo, cuando hay una pérdida de mineral neta en el diente, se desarrollará una lesión de caries o progresará una lesión existente (5).

Por lo general las formas evolutivas de progresión rápida de caries dental suelen darse solo en individuos con características ecológicas especialmente desfavorables del medio bucal (15).

Por ejemplo, en el caso de un paciente que presente gran cantidad de bacterias cariogénicas dentro de su biopelícula aun con una dieta de consumo mínimo de azúcares puede tener un alto riesgo de desarrollar lesiones cariosas ya que la bacteria es la que produce los ácidos que se pegan en la superficie y provocan una desmineralización, pérdida de calcio y fósforo en donde posteriormente ocurre una remineralización automática inicial pero después puede llegar a cavitarse (16).

Es importante tener en cuenta que dentro de la lesión no existen bacterias por lo tanto es un fundamento de gran relevancia para no abrir una cavidad cuando no está cavitada y se manifiesta como una lesión incipiente, si el esmalte está fracturado entonces sí, las bacterias van al interior y existe una gran desmineralización y posteriormente la cavitación (16).

2.9 Desmineralización y remineralización

Cuando los tejidos como el esmalte, la dentina o el cemento se encuentran cubiertos por placa bacteriana, los cristales de su superficie sufrirán procesos de pérdida (desmineralización) y ganancia mineral (remineralización) en donde estos procesos no siempre conducen a una pérdida de mineral cuyo resultado sea una lesión de cariosa (5).

Una lesión de caries, se observa como superficies ásperas y porosas, con diferentes niveles de desmineralización, se constituyen por la base de la lesión conocida como subsuperficie y una capa externa, más superficial, que permanece en contacto con la cavidad oral, la subsuperficie de la lesión cariosa, la cual se encuentra más aislada del entorno, continúa en condiciones desfavorables y evoluciona de forma independiente de los procesos de remineralización que suceden en la superficie, esta remineralización se produce cuando hay un adecuado aporte de calcio, fosfatos y fluoruro en el medio(5).

Sala y cols., 2013 (5) indican que la evidencia ha demostrado que el proceso de remineralización exterior y desmineralización interior suelen resolverse naturalmente sin que la integridad de los tejidos dentales resulte alterada, la remineralización de la capa externa en la lesión bloquea la entrada de nutrientes a la placa, la cual queda inalterada e inactiva en el fondo, de modo que se produce una especie de sellado natural en la lesión.

Este fenómeno es de suma importancia en las lesiones incipientes de esmalte sin cavitación aparente donde la única secuela es la presencia de una mancha blanca o marrón en la superficie del



Figura 1 Lesión remineralizada (36).

esmalte y esto ocurre debido a que un cuerpo de la lesión no pudo ser remineralizado en profundidad.

En la figura 1 se muestra una lesión interproximal remineralizada con pigmentación blanca y marrón.

Sin embargo, **si las condiciones cariogénicas permanecen sin ser alteradas, la formación de cavidades es inevitable** y la pérdida de tejidos será irreversible, por el contrario, **si las condiciones ambientales son modificadas, incluso las lesiones cavitadas podrían ser detenidas** (5).

2.10 Lesión en esmalte

El esmalte dental es el tejido más duro y altamente mineralizado del cuerpo humano, gracias a su dureza permite la protección contra daños externos a los tejidos como la dentina y la pulpa, es la capa más externa del diente y microscópicamente es una estructura con un contenido en mayor proporción inorgánico con incapacidad de ser regenerado, está compuesto por aproximadamente **96% de mineral principalmente hidroxiapatita y 4% de material orgánico (1% de proteína y 3% agua)** (17,18).

Como se ha mencionado el esmalte es un tejido microcristalino, microporoso de alta mineralización, el cual reacciona con pérdida de sustancia frente a estímulos físicos, químicos o biológicos, ante una lesión cariosa aumenta la porosidad, se reduce la translucidez y ante la acción de los ácidos los cristales se disocian y se difunden hacia un medio externo generando el proceso de desmineralización, mediante la acción buffer el pH se estabiliza y se incorporan nuevos cristales en la superficie dental dando como resultado el proceso de remineralización (2).

Clínicamente la superficie del esmalte remineralizado es diferente a la del esmalte original; su composición y su estructura son más resistentes a la desmineralización que las de un esmalte sano (5).

La fase temprana de la formación de caries en el esmalte implica la presencia de microorganismos en la placa bacteriana y la invasión de la cutícula orgánica, la formación de cavidades abiertas ocurre después, la zona superficial inalterada (capa de esmalte superficial) se caracteriza porque la lesión permanece cubierta por una capa superficial, que parece no ser afectada por el ataque de caries, los mecanismos de disolución, precipitación y la protección por agentes absorbidos proporcionan algunas explicaciones que aclaran la base de la porosidad o los gradientes de solubilidad (13).

Clínicamente una lesión cariosa en esmalte se puede presentar como una microcavitación, una lesión de mancha blanca o marrón, este tipo de lesiones es más fácil detectar en las superficies dentarias lisas y al secar el diente con aire, por lo general este tipo de lesiones son reversibles.

La lesión de mancha blanca es una lesión en donde la pérdida neta de minerales del subsuelo ha producido cambios en las propiedades ópticas del esmalte de tal manera que estos son visiblemente detectables como una pérdida de translucidez, lo que da como resultado una apariencia blanca de la superficie del esmalte, sin embargo, debe tenerse en cuenta que aunque las lesiones iniciales aparecen como un cambio blanco y opaco a simple vista, no todas las lesiones de manchas blancas son iniciales, ya que pueden estar presentes durante muchos años y puede afectar el esmalte y la dentina (14).



Figura 2 Lesión de mancha blanca(19)

En la figura 2 se observa una lesión de mancha blanca desde las diferentes perspectivas clínicas.

Una lesión cariosa de mancha marrón se observa como una lesión no cavitada que ha llegado a la etapa en la que la pérdida neta de minerales del subsuelo junto con la adquisición de pigmentos intrínsecos o exógenos ha producido cambios en las propiedades ópticas del esmalte de tal manera que estos son visiblemente detectables como una pérdida de translucidez y una decoloración marrón, lo que da como resultado una apariencia marrón de la superficie del esmalte (14).

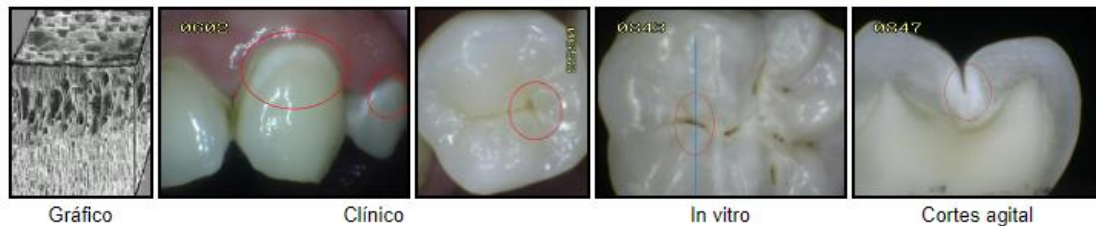


Figura 3 Lesión de mancha marrón(19)

En la figura 3 se muestra una lesión de mancha marrón desde las diferentes perspectivas clínicas.

La microcavitación (figura 4) es una lesión con una superficie que ha perdido su contorno o integridad original, sin formación de cavidad visualmente distintiva, también se puede observar como un aumento localizado de la morfología de la fisura del esmalte (14).

El período de transición de una lesión no cavitada a la cavitación depende de su ubicación en el diente, una lesión interproximal puede tardar hasta 4 años en convertirse en una lesión cavitada y otros 4 años en llegar a la pulpa, sin embargo, en la superficie oclusal por lo general, progresa rápidamente a medida que las fuerzas masticatorias empujan la placa bacteriana y los restos de alimentos hacia las fosas y fisuras ejerciendo presión sobre el esmalte desmineralizado (20).



Figura 4 Microcavitación(36).

2.11 Lesión en dentina

La dentina se encuentra compuesta por una **matriz de fibras colágenas, glicosaminoglicanos, proteoglicanos y factores de crecimiento en una porción 20% material orgánico, 70% material inorgánico** (principalmente hidroxiapatita) y 10% de agua, histológicamente presenta túbulos dentinarios los cuales se extienden a la pulpa desde la cámara pulpar o conductos radiculares hasta alcanzar la unión amelodentinaria (2).

Los productos ácidos de las bacterias se difunden en los túbulos y, a través de ellos llegan al tejido pulpar, provocando cambios según el grado de penetración, desde el esclerosamiento de los túbulos, la formación de dentina reaccional hasta la presencia de células inflamatorias en el tejido pulpar, cuando la caries invade y afecta la superficie externa del diente, el área de contacto con los productos bacterianos aumenta y se extiende al tejido dental, el grado de progresión de la caries depende del equilibrio entre los procesos destructivos y protectores del daño dental en las primeras etapas de la lesión (2).

Cuando aún no existe cavitación, las bacterias pueden invadir localmente los túbulos y limitarse a la dentina superficial, la actividad metabólica progresiva de las bacterias determina la continuación del proceso de desmineralización, y luego se produce la degradación de la matriz orgánica, en lesiones cavitadas en el esmalte, las bacterias penetran en la dentina de manera integral y las lesiones se desarrollan más rápido (2).

La International Caries Consensus Collaboration (ICCC) (21) establece como criterio para determinar el nivel y la extensión de caries los niveles de dureza de la dentina remanente, los cuales son un proceso continuo de presentación de la dentina cariada las cuales se describen como: dentina blanda o infectada, dentina coriácea o afectada, dentina firme y dura.

La **dentina firme** es resistente a la excavación manual, lo que requiere que se ejerza cierta presión a través de un instrumento para levantarla.

En la **dentina dura** se necesita usar una fuerza de empuje con un instrumento para enganchar la dentina y solo un borde de corte afilado o una fresa la levantarán.

La **dentina blanda** o **infectada por caries**, se deforma cuando se presiona con un explorador dental sobre ella, presenta pegajosidad latente y se puede remover fácilmente con un excavador manual aplicando poca fuerza.

La **dentina coriácea** o **dentina afectada** por caries, se deforma cuando se presiona un instrumento sobre ella y se puede remover sin aplicar mucha fuerza, se considera la dentina coriácea como una transición en el espectro entre la dentina blanda y la firme.

2.11.1 Eliminación de dentina afectada e infectada

En una lesión cariosa se distinguen dos áreas clínicamente relevantes la **dentina infectada** y la **afectada**, áreas que el clínico debe saber distinguir para hacer una correcta remoción y diferenciar la porción que debe eliminarse de la que aún se puede conservar, **la dentina infectada corresponde a la parte externa de la dentina cariada es de textura blanda, de aspecto húmedo, de color marrón amarillento, esta irreversiblemente desnaturalizada** y desmineralizada, contiene una gran cantidad de microorganismos, esta dentina no se puede remineralizar y no se encuentra en lesiones de caries detenidas (2).

En la figura 5 se observa clínicamente la dentina infectada y la dentina afectada.



Figura 5 Dentina infectada

Dentina afectada(37).

La **dentina afectada**

corresponde a la **parte interna de la dentina cariada que es dentina estructuralmente afectada con una dureza parcialmente mantenida,**

donde pueden distinguirse de la superficie a la pulpa una zona de desmineralización inicial o profunda y **se encuentra más allá de la zona de invasión bacteriana extensa, muestra cambios en la coloración y grado de desmineralización.** En este tipo de dentina **una vez detenido el proceso carioso la capa interna de dentina afectada se remineraliza para recuperar dureza y contenido mineral similar a la dentina sana(2).**

La dentina firme es resistente a la excavación manual, lo que requiere que se ejerza cierta presión a través de un instrumento para levantarla.

En la dentina dura se necesita usar una fuerza de empuje con un instrumento para enganchar la dentina y solo un borde de corte afilado o una fresa la levantarán.

El diagnóstico correcto de estas zonas es importante para evitar la remoción innecesaria del tejido, la identificación de la dentina cariada en función de los criterios de dureza de la dentina puede conducir a la **remoción innecesaria de tejido blando aunque no infectado**, con respecto a la **pigmentación dentinaria esta no debe ser un criterio para identificar la dentina cariada** ya que las lesiones cariosas a menudo se caracterizan por un color oscuro **además la dentina oscurecida es propia de lesiones inactivas, generalmente son bacterias inviables y la dentina desmineralizada en la unión amelodentinaria puede adquirir un color oscuro debido a los pigmentos de la dieta (2).**

Al existir grandes errores de diagnóstico de las zonas de la dentina mediante métodos ópticos y táctiles, es de suma importancia recurrir a otros métodos de diagnóstico que logren ser una guía para su eliminación de tal manera que no se realice una remoción innecesaria de tejido afectado (2).

2.12 Lesión de caries activa y detenida

La progresión de las lesiones cariosas es un proceso caracterizado por períodos alternos de disolución (desmineralización) y reposición de

minerales (remineralización) en el tejido duro dental, el resultado de estos procesos a lo largo del tiempo es una pérdida neta de minerales que desarrolla o progresa a una lesión de caries, sin embargo, cuando predomina la remineralización, el resultado es la detención del proceso de caries (22).

Siempre que se mantengan las **condiciones clínicas libres de placa, las lesiones cariosas pueden detenerse en cualquier etapa de desarrollo de la lesión, incluso a nivel de cavitación** (22).

El hecho de que los odontólogos sepan que es posible detener las lesiones cariosas antes de que se deteriore la superficie desafía al odontólogo a detectar la caries en la etapa más temprana posible e inactivarla adoptando medidas preventivas y no invasivas (15).

Las **lesiones activas no cavitadas** que el paciente pueda limpiar deben tratarse con medidas de higiene oral y uso adicional de fluoruros tópicos, mientras que **las lesiones inactivas no requieren más intervención más allá de la prevención básica con el cepillado diario con pasta dental fluorurada**, esta regla de decisión también puede aplicarse en lesiones activas microcavitadas que son fáciles de limpiar, sin embargo, una vez que una lesión cavitada activa penetra en la dentina y la limpieza se vuelve difícil, se necesita tratamiento de remoción con instrumentos rotatorios(23).

En la figura 6 se observa una lesión activa la cual no se encuentra cavitada y se ve opaca, no refleja luz, características de actividad en una lesión.

Las lesiones **de caries activas en la dentina y en la superficie radicular son invadidas por bacterias después de la desmineralización**, lo que explica por qué las lesiones cariosas activas en la dentina son blandas al sondaje suave, sin embargo, el cepillado dental prolongado con pasta



Figura 6 Lesión de caries activa (38).

dental con fluoruro puede cambiar la textura de una lesión de dentina activa blanda en una lesión inactiva coriácea o dura, coincidiendo con la absorción de minerales en la capa superficial (23).

La transición de una **lesión activa a una lesión detenida se caracteriza por cambios en la naturaleza de la superficie dañada es decir inicialmente la lesión de caries activa en el esmalte presenta una apariencia blanquecina, opaca con una superficie rugosa, en una lesión activa de la raíz o dentina se caracteriza por una consistencia blanda o correosa y descolorida**, por lo que a medida que las lesiones se transforman en etapa inactiva adquieren una **superficie lisa y dura** (22).

Una superficie mate y de aspecto similar a la tiza generalmente indica una lesión activa, mientras que las zonas hipocromáticas pero brillantes



indica que la lesión se ha detenido (figura 7) sin embargo, el color de una lesión puede constituir un indicio muy útil, pero debe

Figura 7 Lesiones de caries detenidas(38).

ser interpretado con prudencia ya que la coloración marrón de fisuras puede deberse a sustancias colorantes exógenas o ser un signo de caries inactiva que se puede reactivar si cambian los factores de riesgo locales, las coloraciones grisáceas que se aprecian a través del diente son un síntoma de caries dental (15).

A veces es difícil determinar si una lesión está activa o inactiva ya que una lesión puede contener elementos de ambas categorías de actividad lesional, o puede estar en una fase de transición entre una lesión activa e inactiva por lo que es importante registrar como lesión activa en todos los casos en que cualquier parte de la lesión muestre los signos clásicos de actividad (23).

2.12.1 Lesión cicatrizada

Ha sido posible desarrollar medidas para reducir y detener las lesiones cariosas, actualmente **las lesiones tempranas de caries en el esmalte dental se pueden cicatrizar**, el concepto de remineralización del esmalte y la dentina se introdujo en 1970 para demostrar que las lesiones cariosas se pueden cicatrizar si el tejido mineral del diente se mantiene libre de exposición al ácido y sobresaturado con calcio en la saliva (5).

2.12.2 Lesión de caries primaria

Es importante definir una lesión de caries respecto a su incidencia, una lesión primaria es aquella que se presenta por primera vez en el diente, es decir se producen sobre una superficie no restaurada con anterioridad(24).

2.12.3 Lesión de caries secundaria

La lesión de caries secundaria (figura 8) es una lesión que se desarrolla adyacente a una restauración, se caracterizan por una combinación de lesión de la pared y una lesión externa en donde el daño de la pared es causado por la entrada de bacterias en el espacio entre el material de restauración y la estructura del diente, y la lesión externa se observa como caries primaria que comienza adyacente a los márgenes, a medida que la lesión progresa, la pared y las lesiones externas se vuelven indistinguibles, una vez que la caries secundaria ha llegado al punto de un diagnóstico clínicamente definitivo, no es posible determinar si la caries secundaria inicio como lesión de la pared, lesión externa o ambas (25).

Existe evidencia de que la caries secundaria está relacionada con la composición bacteriana de la placa marginal y la higiene oral es el factor primario en la patogenia, pero en este caso es en el margen de la obturación o restauración y preferentemente en zonas con retención (15,25).

Figura 8 Lesión de caries secundaria(39).



Witcht y cols., 2011 (26) indicaron que el diagnóstico de caries secundaria justifica el remplazo entre el 50-60% de una restauración, además el número limitado de estudios clínicos sobre este tema demuestran que las tinciones marginales pueden clasificarse de manera errónea como caries secundaria, como es en el caso de las restauraciones con amalgama, así como en obturaciones de color dentario como las resinas.

La decisión terapéutica de sustituir la restauración se basa en los mismos criterios que en el tratamiento de la caries primaria: desmineralización progresiva (lesión activa, imposibilidad de acceder a la cavidad para su limpieza y, por tanto, riesgo de mayor pérdida de tejido y daño pulpar), otras razones por las que es posible que sea necesario reemplazar las obturaciones o restauraciones incluyen la pérdida de función, la falta de puntos de contacto o la falta de estética (26).

2.12.4 Lesión en cemento y raíz

Las lesiones del cemento o de la raíz requieren la exposición de estos tejidos al medio bucal, lo que puede ocurrir por retracción gingival o pérdida de tejido periodontal, la presencia de placa bacteriana en la superficie radicular facilita la penetración de microorganismos en los espacios del cemento donde se permite acceso a los planos de formación correspondientes a las capas incrementales de cemento refuerzo del cemento, que promueven la desmineralización y ruptura de los cristales de hidroxiapatita y matriz orgánica hasta expandirse a la dentina (2).

Las superficies radiculares sufren procesos de desmineralización y remineralización cuando se encuentran expuestas a condiciones del medio oral, en presencia de placa bacteriana en la lesión radicular la capa superficial afectada se reblandece desde estadios muy incipientes, por lo tanto, las bacterias entran en la base de la lesión antes de lo que lo harían en el esmalte, sin embargo se ha comprobado que las lesiones radiculares pueden ser extensas en superficie pero por lo regular son poco profundas y avanzan muy

lentamente en su subsuperficie lo cual permite que este tipo de lesiones sean fácilmente controladas (remineralizadas) mediante el cepillado dental (5).

2.13 Diagnóstico de la caries dental

Los avances científicos en el diagnóstico de caries dental se basan en una mejor detección, evaluación de riesgos y diagnóstico, los métodos de diagnóstico se centran en la detección temprana de lesiones para detener o revertir las lesiones no cavitadas y mejorar el manejo de la lesión cavitada a diferencia de la odontología tradicional que se basa en la remoción total de una lesión cariosa cavitada y no se proporcionan muchos datos sobre el diagnóstico y tratamiento de lesiones iniciales (14).

La detección y el diagnóstico de lesiones de cariosas en sus primeras etapas, se considera actualmente la clave para detener y revertir químicamente el proceso de desmineralización (12).

El diagnóstico incluye la detección de lesiones cariosas, la evaluación de su profundidad y grado de desmineralización, así como la toma de decisiones sobre su actividad para lograr un buen manejo en el tratamiento (25).

Los profesionales deben lograr reconocer cuando una lesión cariosa se encuentra activa o detenida ya que la evaluación del riesgo de caries se deriva de esta información, así como el manejo para prevenir futuras lesiones e incluso el progreso de las ya existentes (14).

Tradicionalmente el diagnóstico de la caries dental se ha realizado a través del uso del explorador o de la apreciación visual, con el objetivo de la preparación y restauración de lesiones de caries a través de procesos mecánicos mediante instrumentos rotatorios, sin embargo, esto ha cambiado hacia un diagnóstico y control de la lesión y su remineralización (16).

Los métodos de diagnóstico de caries dental deben evaluar con precisión los signos clínicos de progresión de la caries, independientemente del grado de

pigmentación, con el objetivo de observar las lesiones, especialmente cuando se utilizan estrategias de tratamiento no invasivas (27).

2.13.1 Inspección visual

Para realizar la inspección visual es necesario que el diente este limpio es decir la superficie a evaluar debe estar seca y tener una fuente de luz adecuada, para lograr que sea un diagnóstico más efectivo se recomienda utilizar instrumentos de amplificación visual (2).

La inspección visual es el método de diagnóstico más utilizado en la práctica clínica odontológica, ya que inicia el proceso diagnóstico y es un método rápido, de bajo costo y fácil de realizar, sin embargo, se han desarrollado otros métodos auxiliares para facilitar y contribuir al diagnóstico, pronóstico y medidas terapéuticas (27).

2.13.2 Inspección táctil

Este método se ha utilizado a lo largo del tiempo en donde se interpreta como presencia de caries cuando existe retención del explorador en una fosa o fisura, sin embargo este procedimiento ya no se encuentra vigente debido a que en la etapa inicial de una lesión cariosa la desmineralización afecta la sub superficie por lo tanto no es posible que el explorador tenga retención, en una lesión donde no se muestra una lesión cavitada dicha retención del explorador no será posible debido al diámetro de la punta del explorador ya que no logra penetrar dentro de las fisuras, además en lesiones no cavitadas se corre el riesgo de fracturar la superficie del esmalte invalidando la posibilidad de una remineralización, también puede propiciar el transporte de bacterias cariogénicas de un diente con lesión a una pieza sana, así como en el caso de un defecto estructural muy marcado como una foseta o fisura el explorador se podría atorar y confundirse con una lesión cariosa (2).

En la actualidad se considera de poca confiabilidad con un porcentaje de exactitud bajo, en donde en comparación con métodos de criterios de diagnóstico como ICDAS se tiene un porcentaje de exactitud por arriba del

90% donde se recomienda realizar el diagnóstico mediante inspección visual con ayuda de magnificación así como tener una buena iluminación, una superficie limpia y observar la lesión de forma seca y húmeda, así como es importante comprender el proceso carioso y las variables anatómicas (16).

Se recomienda utilizar este método únicamente en la detección de lesiones cariosas radiculares en las cuales no hay riesgo de fracturar esmalte desmineralizado (2).

2.13.3 Método de transiluminación

Cuando ocurre una lesión cariosa el diente pierde translucidez debido a que su estructura se vuelve más porosa por lo tanto la lesión cariosa se observa como áreas oscuras en contraste con imágenes claras y brillantes de la estructura dental sana, este método se emplea desde la luz de la unidad reflejada en el espejo, a través de luz led o fibra óptica, este método puede ayudar bastante en la detección de lesiones interproximales (2).

La fluorescencia láser es otro método de diagnóstico, enfocado en la captura de la fluorescencia emitida por el diente tras la emisión de una luz procedente de un láser de diodo, dicha fluorescencia es mayor en el tejido cariado que en el tejido sano (13).

2.13.4 Método radiográfico

Para realizar un correcto diagnóstico es necesario analizar lo que se observa adecuadamente, radiográficamente la caries dental se observa como un área radiolúcida en las estructuras dentarias con bordes no definidos o difusos, es posible observarla debido a la pérdida de material calcificado y para que una lesión cariosa se observe en la radiografía debe haberse producido al menos un 40% de descalcificación en la zona.

Seif y cols., (28) describen radiográficamente las lesiones cariosas según su ubicación y profundidad, las caries oclusales incipientes no se logran detectar fácilmente ya que el espesor del esmalte se superpone a la pérdida de material

calcificado, únicamente es posible que se observe una línea radiolúcida en la unión amelodentinaria, en caries oclusales moderadas se observan lesiones con áreas radiolúcidas difusas aunque también se han descrito de forma triangular con la base hacia el límite amelodentinario y el vértice hacia la pulpa, en caries oclusales avanzadas es necesario evaluar el área perirradicular ya que estas lesiones avanzan y pueden involucrar los cuernos y la cámara pulpar por lo que se podría genera un proceso infeccioso.

Los errores más frecuentes en la interpretación de lesiones oclusales son el desconocimiento de que la caries oclusal en esmalte no se puede detectar en la radiografía debido a la superposición de las cúspides sobre las zonas desmineralizadas, también existe descuido al no observar la fina radiolúcidez que aparece alargada inicialmente en la unión esmalte dentina como signo de una caries oclusal y existe una gran confusión en la detección de caries oclusales y bucales por la superposición radiográfica por lo que se recomienda apoyarse de la inspección clínica del diente (28).

Las caries interproximales incipientes se observan debajo del punto de contacto entre los dientes y aparecen como una pérdida de continuidad del borde externo del esmalte, se observa difusa o triangular con la base hacia el diente vecino y el vértice hacia la dentina, las caries interproximales moderadas se observan con un área radiolúcida difusa de forma indefinida o triangular con la base hacia el límite amelodentinario y el vértice hacia la pulpa, si la caries interproximal avanza se observa en forma semicircular y de bordes poco definidos o difusos, en estos casos se recomienda tomar una radiografía periapical para valorar los tejidos perirradiculares y mejorar el diagnóstico (28).

Para diagnosticar caries vestibulares o linguales es más eficaz el examen clínico o visual debido a la superposición de estructuras como el esmalte o la cámara pulpar, en caries radiculares su identificación dependerá del grado de desmineralización y la extensión de la lesión, se observan como áreas

radiolúcidas difusas en el área cervical o si progresan serán visibles en el conducto radicular (28).

2.14 Tratamiento

El tratamiento para la caries dental se ha hecho con un esquema estricto que establece el diagnóstico, **la remoción del tejido cariado y la preparación de cavidades para su restauración promoviendo el desgaste de mayor cantidad de tejido sano** es decir teniendo como base el concepto de extensión por prevención.

La preparación de cavidades consta de varios procedimientos incluida la remoción de tejido carioso con instrumentos rotatorios que ayudan a dar forma a la cavidad del diente dándole una forma interna específica para poder reconstruirse utilizando materiales y técnicas adecuadas para restaurar su función dentro del aparato masticatorio (29).

De acuerdo con lo transmitido en las aulas, las recomendaciones eran realizar una cavidad para lograr remover el tejido cariado, por lo que era necesario establecer su diseño y preparación, en este sentido Black postuló las bases en las que se describen los objetivos necesarios para la preparación de la cavidad para lograr una restauración adecuada que incluye la apertura de los tejidos duros para tener acceso a la lesión, extensión de la brecha hasta obtener paredes sanas y fuertes sin debilitar el remanente dentario, conformación para proporcionar soporte, retención y anclaje a la restauración, eliminación de los tejidos cariados o descalcificados, emplear medidas preventivas para evitar un nuevo desarrollo de caries, cuidar de no invadir o dañar los tejidos blandos periodontales, proteger la biología pulpar y facilitar la restauración mediante técnicas y maniobras complementarias (29).

Por lo tanto, el **enfoque del tratamiento tradicional era de eliminar todo el tejido cariado**, basado en **generar una cavidad con retención mecánica** que sea resistente a los materiales de restauración, la eliminación de bacterias

para detener el proceso de caries y retirar la dentina desmineralizada de la cavidad (21).

El tratamiento descrito se enfoca principalmente en lesiones de caries cavitadas, es decir se concentra en la eliminación total de la lesión, pero no en la prevención y el control del progreso de la lesión a largo plazo, en donde cada paciente presenta un diferente riesgo y progreso de caries por lo que su plan de tratamiento debería ser personalizado y no automatizado (14).

Como se ha mencionado el tratamiento tradicional consiste en la eliminación total de los tejidos afectados reemplazándolos por un material que requiere un diseño cavitario como es el caso de restauraciones principalmente de amalgama, que con el tiempo conllevan a restauraciones repetidas cada vez más grandes, finalizando con la pérdida del diente en donde casi todas las evaluaciones señalan que la caries secundaria es la principal razón de recambio lo que demuestra la ineficacia de este enfoque (30).

En los últimos años, una mejor comprensión del proceso de la caries y la evidencia de los ensayos clínicos de eliminación de tejido cariado han demostrado que **el tejido cariado se elimina simplemente para crear condiciones para restauraciones duraderas donde no es necesario eliminar los tejidos contaminados con bacterias o desmineralizados cerca de la pulpa**, por lo tanto estos estudios respaldan el **manejo mínimamente invasivo de la lesión cariosa**, para retrasar el ciclo de restauración repetida al preservar el tejido dental, mantener la sensibilidad pulpar y retener el complejo de restauración dental funcional a largo plazo (21).

La progresión de una lesión cariosa no solo depende de la infiltración bacteriana y del ambiente local, sino también de la respuesta pulpar del huésped, por lo tanto, en los conocimientos actualizados sobre tratamiento de caries se busca detener o controlar las lesiones ya existentes mediante

tratamientos de restauración mínimamente invasivos incluida la reparación en lugar de la sustitución de las restauraciones defectuosas (31).

Como se ha mencionado el manejo mínimamente invasivo emplea técnicas de remoción que consisten en el control de la progresión de caries en lesiones cavitadas existentes para preservar el tejido dental así como la función a largo plazo de los dientes, **en lesiones superficiales se busca realizar una cavidad con las proporciones adecuadas** para soportar mecánicamente la restauración, en lesiones profundas se tiene como prioridad mantener la salud de la pulpa reteniendo selectivamente tejido cariado sobre la pulpa (21).

Dichas técnicas no se enfocan en **la eliminación completa de la lesión en sí**, ya que **no se considera necesario eliminar todas las bacterias del tejido dental contaminado por esto, se propone sellar las bacterias debajo de las restauraciones colocadas posteriormente, interrumpiendo así la nutrición hacia las bacterias e inactivando la lesión ya que la mayoría de bacterias no resiste ante estas condiciones** lo cual reduce significativamente la cantidad de bacterias por lo tanto no es necesario eliminar todo el tejido para colocar una restauración (32).

Con base a esto **se han propuesto los siguientes principios para la eliminación del tejido cariado: evitar molestias como dolor en medida de lo posible, preservar tejido que pueda ser remineralizable, lograr un sellado adecuado colocando la restauración periférica sobre dentina y/o esmalte sano, controlando así la lesión e inactivando las bacterias remanentes, mantener la salud pulpar preservando la dentina residual (evitando irritaciones pulpares innecesarias) y previniendo la exposición pulpar, maximizar la longevidad de la restauración eliminando suficiente dentina blanda para colocar una restauración duradera de suficiente volumen y resiliencia** (21).

Las **lesiones cariosas no cavitadas** se pueden **tratar mediante la eliminación de la biopelícula** junto con terapias de remineralización tópica complementarias o mediante el sellado terapéutico de fisuras sobre la lesión temprana sin embargo, en una lesión cariosa no cavitada pero radiográficamente extensa el control de la biopelícula no es suficiente, se pueden tratar con sellador de fosetas y fisuras, pero es indispensable monitorear la integridad del sellador ya que existe la posibilidad de generarse un efecto trampolín de la dentina subyacente más blanda infectada y completamente desmineralizada lo que podría conducir a la falla mecánica del sellador, si esto sucede, el diente requerirá una restauración invasiva adicional (21).

Las **lesiones cariosas de dentina cavitada** que son accesibles a la inspección visual-táctil son consideradas lesiones potencialmente limpiables, en donde el paciente puede desactivar su progresión con una buena higiene, es decir, no requieren tratamiento adicional, ya que es poco probable que progresen (21,31).

Los criterios de eliminación del tejido cariado basados en tejidos libres de bacterias, dentina desmineralizada, dentina decolorada o dentina blanda actualmente no se consideran fiables para la remoción total de la lesión cariosa ya que no existen tecnologías de uso común o fácil acceso que logren demostrar al medir la carga bacteriana o pérdida de minerales que la lesión cariosa se eliminó por completo, por lo tanto **eliminar el tejido cariado depende de la comprensión del operador sobre el proceso de caries en el diente individual por este motivo actualmente se propone emplear el termino de remoción selectiva ya que no se tiene la seguridad de que la lesión cariosa se eliminó por completo** (21).

Se proponen cinco estrategias principales para eliminar la dentina cariada, basadas en la dureza de la dentina guiadas por la profundidad y la actividad de la lesión

La eliminación no selectiva de dentina dura o la remoción completa de la lesión cariosa, utiliza los mismos criterios para evaluar el punto de eliminación del tejido cariado en toda la cavidad, es decir, en la periferia y pulpa sólo queda dentina dura y sana, de modo que la dentina desmineralizada libre de bacterias se elimina completamente, por lo tanto, actualmente se considera un procedimiento innecesario y agresivo que ya no se recomienda (21).

La eliminación selectiva para reafirmar la dentina (figura 9)se enfoca en dejar la dentina coriácea en la pulpa; hay una sensación de resistencia a la excavación manual, mientras que los márgenes de la cavidad y la dentina periférica quedan duros (ásperos) después de completar la excavación, esta técnica es el tratamiento de elección para lesiones cavitadas superficiales o moderadamente profundas, es decir, lesiones que se extienden radiográficamente menos del tercio de la dentina, en lesiones más profundas, esta técnica pone a la pulpa en riesgo de estrés fisiológico o exposición(21).

La eliminación selectiva a dentina blanda se emplea en lesiones cavitadas profundas que se extienden al tercio pulpar de la dentina, en esta técnica se deja tejido cariado blando sobre la



Figura 10 Eliminación selectiva a dentina blanda(32)



Figura 9 Eliminación selectiva para reafirmar la dentina(32).

pulpa para evitar la exposición y el estrés de la pulpa, fomentando la salud de la pulpa, mientras que el esmalte y la dentina periféricos se preparan para endurecer la dentina, para permitir que se logre un sellado adhesivo mediante la colocación de una restauración duradera (21).

En la figura 10 se observa que al realizar eliminación selectiva a dentina blanda se deja dentina cariada blanda en el centro mientras que en la periferia se deja dentina dura.

El tejido cariado firme o coriáceo debe dejarse en la superficie pulpar de la cavidad y solo debe eliminarse lo suficiente para crear una restauración duradera, evitando a toda costa la exposición pulpar (21).

La remoción selectiva utiliza diferentes criterios de excavación evaluando la periferia de la cavidad en oposición al área cercana a la pulpa, la periferia debe estar rodeada de esmalte sólido para asegurar el sellado adhesivo óptimo, la dentina periférica debe ser dura, con características táctiles similares a las de la dentina sana, como un sonido de raspado al instrumentar la superficie con un excavador manual afilado (21).

Banerjee y cols., 2017 (21) mencionan que la única razón basada en la evidencia para la eliminación selectiva del tejido cariado es para crear un volumen de cavidad y un área de superficie lo suficientemente grandes para proporcionar volumen y adherencia a la restauración, mientras se mantiene una estructura dental adecuada para soportar la restauración, a fin de optimizar la longevidad del complejo de restauración dental.

Estudios sobre las ventajas y desventajas clínicas de los diferentes métodos de excavación han mostrado evidencia de que indican la excavación manual o quimiomecánica es potencialmente ventajosa para la eliminación selectiva, estas tecnologías pueden reducir el dolor y la incomodidad durante el tratamiento en comparación con los métodos en donde se emplean instrumentos rotatorios (21).

Entre los métodos de excavación manual se encuentra el Tratamiento Restaurador Atraumático (**TRA**) que utiliza instrumentos manuales para abrir pequeñas cavidades y eliminar el tejido cariado, posteriormente se sella la cavidad con materiales de restauración adhesivos, generalmente un cemento

de ionómero de vidrio de alta viscosidad, en cavidades pequeñas y medianas se sigue el protocolo de eliminación selectiva a dentina firme mientras que en lesiones profundas se sigue el protocolo de eliminación selectiva a dentina blanda (21).

La técnica de eliminación escalonada consiste en la remoción de tejido cariado en dos etapas, primero el tejido cariado blando se deja sobre la pulpa y la dentina periférica debe ser dura para permitir un sellado completo y duradero de la lesión, se coloca una restauración provisional que pueda durar aproximadamente hasta 12 meses (cemento de ionómero de vidrio), después de este tiempo, se retira la restauración y la dentina cariada previamente retenida hasta llegar a la dentina firme que se formó durante el periodo de restauración a medida que se detiene el proceso de caries, en esta estrategia de remoción existe evidencia clínica de que la segunda remoción puede omitirse ya que esto aumenta el riesgo de exposición pulpar así como tiene un costo adicional, tiempo y molestias potenciales para el paciente (21).

La desinfección de la cavidad y la colocación de revestimientos en cavidades antes de la colocación de materiales de restauración son procedimientos que se han recomendado tradicionalmente, la desinfección se recomienda para reducir el número de bacterias residuales sin embargo, debido a la importancia limitada de la presencia y número de bacterias en la progresión continua de la caries y el desarrollo de caries asociada con restauraciones ahora es cuestionable la desinfección de la cavidad, los estudios actuales no han mostrado diferencias en la tasa de supervivencia de la restauración después de la desinfección.

La colocación de revestimiento en las cavidades a base de hidróxido de calcio se ha utilizado tradicionalmente para tratar lesiones cariosas profundas en un intento de preservar la vitalidad y función del complejo dentino-pulpar mediante la reducción del número de bacterias viables residuales, la remineralización de la dentina, aislando la pulpa y protegiendo las células pulpares de estímulos

nocivos, sin embargo en la actualidad los efectos antibacterianos son de relevancia limitada (21).

Se han presentado cambios significativos en la forma en que se transfiere el conocimiento, anteriormente el conocimiento se basaba en evidencia anecdótica u observacional, mientras que el tratamiento ahora requiere evidencia de estudios clínicos controlados junto con revisiones sistemáticas. Hoy en día, el conocimiento se difunde mediante guías clínicas basadas en la evidencia científica, que permiten integrar la mejor evidencia disponible (30).

En la actualidad es importante entender que la caries dental no es la cavidad en el diente sino la enfermedad, por lo tanto, no podemos eliminar toda la caries, sin embargo, en combinación con la evaluación de riesgos, se ofrece la posibilidad de prevención y control de la enfermedad (14).

De igual manera se establece que **la caries dental no es una enfermedad infecciosa que deba curarse eliminando las bacterias pero se puede manejar conductualmente** controlando los factores causales, es decir, la ingesta de hidratos de carbono fermentables, la presencia y maduración de las biopelículas dentales pobladas de bacterias, en donde la responsabilidad del paciente tiene un papel de suma importancia para controlar la progresión de la lesión ya que si no se siguen dichos consejos preventivos no se controla la lesión y si la actividad de la lesión continúa sin control se puede conducir a la inflamación pulpar, dolor e infección (21).

Kidd y cols., 2016 (34) establece que la biopelícula dental juega un papel muy importante en el proceso de la caries y su tratamiento ya que las investigaciones recientes indican que, si esta se elimina parcial o totalmente, la pérdida de minerales puede detenerse o revertirse hacia la ganancia de minerales lo cual indica **que la lesión puede detenerse y esto puede ocurrir en cualquier etapa de la formación de la lesión cariosa** (34).

Por lo tanto, es importante ayudar a controlar la biopelícula y la actividad de caries en el sitio específico de la lesión, proteger el complejo dentino-pulpar y detener la actividad de la lesión mediante el sellado de la parte coronal con un material adhesivo, así como restaurar la forma, función y estética del diente (21).

Ante la formación de una cavidad la biopelícula se encuentra protegida dentro de una microcavidad, y a menos que el paciente sea capaz de limpiar esta área, el proceso de caries continuará ya que el entorno protegido favorece un cambio ecológico hacia las bacterias anaeróbicas y productoras de ácido, de ahí la importancia de emplear una correcta técnica de cepillado y realizar una toma de decisión de acuerdo con las características de cada paciente (34).

Actualmente existen propuestas como el protocolo CAMBRA que incluye el análisis del perfil del paciente, valoración de factores de riesgo (bacterias acidogénicas, ingesta de hidratos de carbono fermentables y bajo flujo salival) y protectores (fluoruro y terapias antibacterianas). Posteriormente, se asigna un nivel de riesgo al paciente (bajo, moderado, alto o extremo) para permitir un plan de tratamiento individualizado, que combina tratamientos restauradores con una terapia química preventiva mediante el empleo de fluoruros, pasta de dientes, enjuague bucal con clorhexidina y selladores de fosetas y fisuras (35).

Gómez y cols., 2022 (30) explican que estudios recientes han indicado que las medidas no invasivas como los fluoruros, los selladores de fosetas y fisuras así como la remoción mínima acumularon evidencia de efectividad proveniente de estudios clínicos y revisiones sistemáticas que han probado tener la misma tasa de éxito que los enfoques con remoción completa de los tejidos afectados, pero con la ventaja que tienen menos complicaciones pulpares o riesgo de requerir tratamiento endodóntico.

Actualmente se considera que se debería optar por un tratamiento restaurador invasivo en aquellos casos en los que las medidas preventivas por sí solas no pueden garantizar la detención del proceso de caries. Ese suele ser el caso en situaciones con colapso de la superficie de esmalte y desmineralización progresiva de la dentina (15).

3. Planteamiento del problema

El conocimiento básico sobre cariológica son de suma importancia en la formación académica de los estudiantes de la licenciatura de cirujano dentista ya que la caries dental es una enfermedad de alta prevalencia en la población y una de las principales enfermedades y sus consecuencias a las que el odontólogo se enfrenta, por lo tanto es importante conocer que tan actualizados esta los conceptos de la caries dental sobre su etiología, diagnóstico y tratamiento, y analizar si los conocimientos impartidos son vigentes o es necesario realizar una actualización en cuanto a estos, por lo que mediante la revisión de la literatura se busca contrastar los conocimientos ya aprendidos de generación en generación con las actualizaciones que se enfocan en las bases de una odontología mínimamente invasiva creando un cuestionario que nos permita evaluar los conocimientos en los estudiantes y valorar si existe un rezago en la información impartida de tal manera que al leer este trabajo tanto los estudiantes como académicos logren conocer la evidencia científica y realizar una actualización de dichos conocimientos con base a la literatura reciente que expone dichos conceptos.

Es importante que tanto alumnos y académicos se mantengan actualizados sobre los nuevos hallazgos y su tratamiento; desde la antigüedad se ha definido a la caries dental como una enfermedad multifactorial que produce destrucción del tejido duro como consecuencia de un desequilibrio ecológico en donde el tratamiento es la remoción completa de la lesión cariosa siguiendo los postulados de Black y la llamada extensión por prevención, sin embargo en la actualidad se ha observado que eliminar tejido cariado extenso puede comprometer la vitalidad de la pulpa y debilitar la estructura del diente por lo que se proponen tratamientos para evitar la progresión de caries, de tal manera que al mejorar la higiene bucal y por ende la presencia de placa bacteriana se logra que la lesión no progrese y en caso de ser necesaria la remoción se realizará una valoración de la lesión cariosa así como de las

características del paciente para tomar la mejor decisión en cuanto al mejor tratamiento para preservar la integridad del diente.

Así como se ha generado mayor entendimiento de la caries dental también ha existido un avance en el manejo de las lesiones y los materiales dentales que garantizan el sellado de la cavidad y detienen en progreso de esta, por otro lado, también se ha sugerido una terapéutica dirigida a detener el progreso de la lesión cariosa a través del reforzamiento de la higiene bucal y el uso de fluoruros. Por lo tanto, es importante que los alumnos durante su formación académica conozcan las bases de la cariología a través de la perspectiva tradicional pero también conozcan la evidencia científica de esta, por lo que es importante identificar el conocimiento que tienen sobre la caries dental, así como la actualización en los conceptos y tratamiento que se sugieren en los foros de discusión. Por lo que nos hacemos la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué tan actualizados están con respecto a la conceptualización y operacionalización relacionado con las nuevas posturas de la caries dental?

4. Justificación

Con base en la revisión de la literatura contrastar la conceptualización actual con respecto a caries dental que permita generar un instrumento para en un segundo momento evaluar el dominio en el nivel de conocimiento sobre la caries dental a través de un proceso de validación con el fin de que los estudiantes y profesores apliquen las competencias en cuanto a la toma de decisiones relacionadas con el tratamiento de la caries dental además de ofrecer una nueva perspectiva en cuanto al tratamiento restaurador atraumático (TRA), entre otros.

Además, nos permitirá contrastar el conocimiento que se ha adquirido durante un periodo de tiempo formativo y si este coincide con lo que se ha publicado recientemente en la literatura internacional.

5. Objetivo General:

- Identificar los componentes en el t3pico de caries dental actualizado y contrastarlos con los conceptos de cariolog3a aprendidos para la construcci3n de un universo de 3tems relacionados.

5.1 Objetivos espec3ficos

- Identificar con base en la revisi3n de la literatura la actualizaci3n en etiolog3a, diagnostico, tratamiento para caries dental los conceptos relacionados con este t3pico que permitan la construcci3n de los 3tems para el dise1o de la encuesta.

6. Material y métodos

Este trabajo forma parte de una línea de investigación que pretende diseñar psicométricamente un serie de ítems que permitan evaluar el nivel de dominio en el conocimiento que tienen los alumnos con relación a tópico de la caries dental desde una perspectiva de salud pública, prevención y tratamiento, por lo que para esta primera parte se realizará una revisión de la literatura para identificar los conceptos y tratamientos actuales y generar una serie de ítems que nos permitirá identificar los componentes del tema de caries dental y el o los ítems para cada uno de estos.

Por los tiempos que establece el seminario de titulación y lo ambicioso de esta propuesta los objetivos que se proponen tendrán cierta flexibilidad para ser cubiertos, por lo que la línea de trabajo quedará abierta para irse completando en los próximos seminarios de titulación.

6.1 Población de estudio

La primera parte de este estudio corresponde a la revisión en artículos, así como el material bibliográfico que se ha publicado recientemente para identificar los componentes del tema de la caries dental, esto nos permitirá estructurar una serie de ítems para someterlos a una validación de contenido y de apariencia.

6.2 Selección de la muestra

La selección de la literatura revisada se hizo con base a los criterios relacionados con la temporalidad de la publicación, además se hará una búsqueda en la biblioteca digital de la UNAM para identificar las publicaciones más recientes que se relacionen con la etiología, diagnóstico y tratamiento de la caries dental.

6.3 Criterios

6.3.1 Criterios de inclusión

- Artículos y libros de reciente publicación de revistas indexadas y arbitradas.

- Artículos citados en los artículos revisados.
- Material bibliográfico que sea de consulta frecuente (libros, videos) en diferentes bibliotecas y sitios web que se han publicado recientemente.

6.3.2 Criterios de exclusión

- Literatura en páginas no oficiales o de promoción de algún producto o marca.

6.4 Variables

6.4.1 Variable dependiente

Conocimiento actualizado de la caries dental

6.4.2 Variables independientes

Dimensiones de la Caries dental

6.5 Conceptualización y operacionalización de la variable

Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Escala de medición	Unidad de medición
Conocimiento actualizado de la caries dental	Conocimiento aprendido y actualizado por parte del alumno con relación a la evidencia internacional sobre la caries dental	Corresponde a los valores Beta y Theta obtenidos en el análisis de RACSH.	Intervalo	Puntaje calculado a través del análisis de complejidad.

6.6 Recolección de la información

Para la primera etapa se hará una revisión de la literatura con las publicaciones más recientes que se han hecho sobre la caries dental, sin embargo, también se realizará una revisión de la literatura que ha sido de consulta durante la

etapa formativa de los estudiantes de la licenciatura de Cirujano Dentista, con el fin de ir contrastando lo que se ha aprendido contra lo de recién publicación. Para la revisión de los artículos más recientes se hará a través de un método de bola de nieve, es decir a través de los artículos publicados se identificarán los artículos que se refieren en su bibliografía y se consultaran.

Tras este ejercicio se construirán una serie de ítems con los dominios identificados para ser aplicados en un segundo trabajo de tesina para la septuagésima promoción del seminario de titulación en estudiantes de un grupo de segundos años de la licenciatura de Cirujano Dentista, que acepten participar pero que además cumplan con los criterios de inclusión.

7. Resultados (Diseño del cuestionario)

Se identificaron las siguientes dimensiones y se elaboraron preguntas para la elaboración del cuestionario:

- **Definición conceptual de la caries dental:**

- a) **Se define** como una enfermedad **infecciosa y transmisible** de los dientes, que se **caracteriza por la desintegración progresiva** de sus tejidos calcificados debido a la acción de microorganismos sobre los hidratos de carbono fermentables provenientes de la dieta, dando como resultado la desmineralización de la porción mineral y la subsecuente disgregación de la parte orgánica.
- b) Actualmente el concepto de caries dental hace referencia a una enfermedad **multifactorial producto de un desequilibrio ecológico**, causado por la interacción de tres factores principales: el huésped (saliva, higiene bucal, dientes), la microflora (infecciones bacterianas) y el sustrato (dieta cariogénica) en donde bajo las condiciones favorables es decir un huésped susceptible, una flora oral cariogénica y un sustrato apropiado presente durante un periodo determinado de tiempo lleva a un desbalance en la composición y la actividad en la biopelícula y la pérdida mineral causada por los ácidos bacterianos (producto del metabolismo de los hidratos de carbono hasta lograr la desmineralización del esmalte y de seguir el curso de su historia natural de la enfermedad terminará en la pérdida del diente.

¿Cuál consideras es la definición actual de caries dental?

A) Enfermedad infecciosa, transmisible de los dientes que se caracteriza por la desintegración progresiva de los tejidos calcificados debido a la acción de microorganismos sobre los hidratos de carbono provenientes de la dieta

B) Enfermedad infecciosa, bacteriana, transmisible, multifactorial que provoca destrucción de los tejidos del diente como consecuencia de la desmineralización provocada por los ácidos que genera la placa bacteriana a partir del metabolismo de los hidratos de carbono.

C) Enfermedad multifactorial producto de un desequilibrio ecológico, causado por la interacción de tres factores principales: el huésped (saliva, higiene bucal, dientes), la microflora (infecciones bacterianas) y el sustrato (dieta cariogénica)

D) Proceso infeccioso que mediante un mecanismo químico biológico desintegra los tejidos del diente.

- **La caries dental como un problema de salud pública**

a) los resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucles (SIVEPAB 2020) la prevalencia de caries dental fue de 93.3% en el total de población examinada, así mismo se estudió la prevalencia de caries dental en relación con la edad encontrándose en la población a partir de los 40 años que la prevalencia se fue incrementando hasta el 95%.

¿Cuál es la prevalencia de caries dental reportada por el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de patologías Bucles (SIVEPAB)?

A) 75%

B) 80%

C) 90%

D) 95%

- **Etiología de la Caries Dental**

- a) Se han descrito principalmente tres especies las relacionadas con la caries dental: *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus* y *Actinomyces*.
- b) los avances tecnológicos recientes han permitido descubrir microorganismos y una mejor descripción de la riqueza microbiana del microbiota oral, se han aislado más de 700 especies bacterianas de la cavidad bucal humana, de las cuales el 49% de estas con nombre oficial, el 17% sin nombre (pero pueden cultivarse) y el 34% como filotipos actualmente no cultivables.

Microorganismos relacionados con caries dental

- A) Todos los microorganismos que habitan la microbiota oral
- B) *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Actinomyces* bajo condiciones susceptibles del huésped
- C) *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Actinomyces*

- Biopelícula

- a) La biopelícula juega un papel muy importante en la formación de caries dental, a través de hipótesis como la hipótesis ecológica de la caries dental propuesta por Marsh, se explica que existen diversas especies bacterianas además de *Streptococcus mutans*, *Actinomyces* y *Lactobacillus* que interactúan en un **entorno dinámico, en donde las variaciones del pH provocan grandes cambios ecológicos**, con un entorno ácido que impulsa la selección de una biopelícula cariogénica en donde la biopelícula no es el único factor que determina la actividad de la enfermedad de caries; factores ambientales como la saliva, la película, la dieta y la ultraestructura del tejido duro son fundamentales para su desarrollo, es decir la enfermedad es el resultado de los cambios ocurridos en el balance de la microflora que reside en la placa, como

consecuencia de la modificación de las condiciones medioambientales locales.

¿Cuál es la importancia de la microbiota residente natural de la cavidad oral en la progresión de caries dental?

- A) Un desequilibrio favorece a los microorganismos que pueden desempeñar una función en el proceso patológico del desarrollo de la enfermedad
- B) Todos los microorganismos que habitan pueden desempeñar caries dental
- C) Solo ciertos microorganismos pueden desarrollar caries dental

- **Película adquirida**

- a) es una delgada membrana biológica, firmemente adherida a la superficie del diente, de menos de 1μ de espesor compuesta por **proteínas salivales (principalmente, glucoproteínas y fosfoproteínas), enzimas e inmunoglobulinas que se desnaturalizan posteriormente.**
- b) A la **película adquirida se le atribuyen funciones protectoras**, actúa como barrera contra la difusión de ácido de la placa dentobacteriana hacia la superficie adamantina ya que retrasa la desmineralización del esmalte, además retrasa la difusión de los iones de calcio y fosfato del área desmineralizada mejorando el proceso de remineralización, como función perjudicial actúa como una matriz inicial a la que se adhieren las bacterias orales para la formación de la placa dentobacteriana.

Composición de la película adquirida

- A) Glucoproteínas, enzimas e inmunoglobulinas
- B) Microorganismos, Lípidos, Fosfoproteínas

Función protectora de la película adquirida

- A) Contribuye a la formación de la placa dentobacteriana
- B) Retrasa la desmineralización y mejora el proceso de remineralización

- Lesión cariosa

- a) **dentro de la lesión no existen bacterias por lo tanto es un fundamento de gran relevancia para no abrir una cavidad cuando no está cavitada y se manifiesta como una lesión incipiente, si el esmalte esta fracturado entonces sí, las bacterias van al interior y existe una gran desmineralización y posteriormente la cavitación.**
- b) **si las condiciones cariogénicas permanecen sin ser alteradas, la formación de cavidades es inevitable y la pérdida de tejidos será irreversible, por el contrario, si las condiciones ambientales son modificadas, incluso las lesiones cavitadas podrían ser detenidas.**
- c) El esmalte dental es el tejido más duro y altamente mineralizado del cuerpo humano, gracias a su dureza permite la protección contra daños externos a los tejidos como la dentina y la pulpa, es la capa más externa del diente y microscópicamente es una estructura con un contenido en mayor proporción inorgánico con incapacidad de ser regenerado, está compuesto por aproximadamente **96% de mineral principalmente hidroxapatita y 4% de material orgánico (1% de proteína y 3% agua).**
- d) **La dentina se encuentra compuesta por una matriz de fibras colágenas, glicosaminoglicanos, proteoglicanos y factores de crecimiento en una porción 20% material orgánico, 70% material inorgánico (principalmente hidroxapatita) y 10% de agua, histológicamente presenta túbulos dentinarios los cuales se**

extienden a la pulpa desde la cámara pulpar o conductos radiculares hasta alcanzar la unión amelodentinaria.

Selecciona el enunciado que consideres correcto:

En una lesión incipiente sin cavitación:

- A) Existen bacterias dentro de la lesión, aunque no este cavitada
- B) Las bacterias solo ingresan si existe cavitación

- **Dentina infectada (blanda) y afectada (coriácea), firme y dura.**
 - a) **la dentina infectada corresponde a la parte externa de la dentina cariada es de textura blanda, de aspecto húmedo, de color marrón amarillento, esta irreversiblemente desnaturalizada y desmineralizada, contiene una gran cantidad de microorganismos, esta dentina no se puede remineralizar y no se encuentra en lesiones de caries detenidas.**
 - b) **La dentina afectada** corresponde a la **parte interna de la dentina cariada que es dentina estructuralmente afectada con una dureza parcialmente mantenida**, donde pueden distinguirse de la superficie a la pulpa una zona de desmineralización inicial o profunda y **se encuentra más allá de la zona de invasión bacteriana extensa, muestra cambios en la coloración y grado de desmineralización.** En este tipo de dentina **una vez detenido el proceso carioso la capa interna de dentina afectada se remineraliza para recuperar dureza y contenido mineral similar a la dentina sana.**
 - c) La **dentina firme** es resistente a la excavación manual, lo que requiere que se ejerza cierta presión a través de un instrumento para levantarla.
 - d) En la **dentina dura** se necesita usar una fuerza de empuje con un instrumento para enganchar la dentina y solo un borde de corte afilado o una fresa la levantarán.

Características de la dentina afectada

- a) Textura dura, presenta cambios de coloración
- b) Textura blanda, aspecto húmedo, color marrón amarillento

Características de la dentina infectada

- a) Textura blanda, aspecto húmedo, color marrón amarillento
- b) Textura dura, presenta cambios de coloración

¿Qué tipo de dentina tiene la capacidad de ser remineralizada?

- A) Dentina afectada
- B) Dentina infectada
- C) No es posible la remineralización

En una lesión de caries en dentina de acuerdo a tu criterio es necesario:

- A) Remover solo dentina afectada
- B) Remover dentina infectada
- C) Remover ambas

- Caries activa y detenida

- a) **La progresión de las lesiones cariosas es un proceso caracterizado por períodos alternos de disolución (desmineralización) y reposición de minerales (remineralización)** en el tejido duro dental, el resultado de estos procesos a lo largo del tiempo es una pérdida neta de minerales que desarrolla o progresa a una lesión de caries, sin embargo, cuando predomina la remineralización, el resultado es la detención del proceso de caries.

- b) Siempre que se mantengan las **condiciones clínicas libres de placa, las lesiones cariosas pueden detenerse en cualquier etapa de desarrollo de la lesión, incluso a nivel de cavitación.**
- c) Las **lesiones activas no cavitadas** que el paciente pueda limpiar deben tratarse con medidas de higiene oral y uso adicional de fluoruros tópicos, mientras que **las lesiones inactivas no requieren más intervención más allá de la prevención básica con el cepillado diario con pasta dental fluorurada**, esta regla de decisión también puede aplicarse en lesiones activas microcavitadas que son fáciles de limpiar, sin embargo, una vez que una lesión cavitada activa penetra en la dentina y la limpieza se vuelve difícil, se necesita tratamiento de remoción con instrumentos rotatorios.
- d) **Una superficie mate y de aspecto similar a la tiza generalmente indica una lesión activa, mientras que las zonas hipocromáticas pero brillantes indica que la lesión se ha detenido sin embargo, el color de una lesión puede constituir un indicio muy útil**, pero debe ser interpretado con prudencia ya que la coloración marrón de fisuras puede deberse a sustancias colorantes exógenas o ser un signo de caries inactiva que se puede reactivar si cambian los factores de riesgo locales, las coloraciones grisáceas que se aprecian a través del diente son un síntoma de caries dental.
- e) **las lesiones tempranas de caries en el esmalte dental se pueden cicatrizar.**

El manejo de una lesión cario-activa no cavitada requiere:

- a) modificación en los hábitos de higiene de la persona y uso de fluoruro tópicos
- b) ameloplastia y uso de selladores de foseas y fisuras

c) eliminación a través de instrumentos rotatorios y colocación de una obturación permanente

d) dejar que progrese para la preparación de una cavidad y la colocación de una restauración permanente

¿Cuál es la respuesta de una caries activa en la dentina tras el uso prolongado del cepillo dental con pasta fluorurada?

a) la lesión cariosa progresa hasta reblandecer toda la dentina

b) Se provoca sensibilidad o hipersensibilidad por la presencia de fluoruro en la pasta dental.

c) Cambia la textura de la lesión blanda a una lesión coriácea o dura.

d) Se genera una lesión fluorótica en el diente por la presencia de fluoruro en la pasta de dientes

El tratamiento para una lesión de caries inactiva requiere:

a) remoción con un instrumento rotatorio y colocación de una restauración permanente

b) no requiere una intervención adicional más a la de la prevención básica mediante el cepillado diario con pasta dental fluorada.

c) aplicación tópica de fluoruro e instrucción de higiene oral

d) colocación de selladores de fosetas y fisuras

Características de una lesión de caries activa

A) Apariencia blanquecina, opaca con una superficie rugosa

B) Superficie lisa, dura, brillante

Características de una lesión de caries inactiva

A) Apariencia blanquecina, opaca con una superficie rugosa

B) Superficie lisa, dura, brillante

En una lesión cariosa superficial que decisión consideras la correcta

A) Realizar una cavidad eliminando el tejido cariado, pero realizando extensión para tener retención mecánica

B) Realizar una cavidad pequeña con las proporciones que da únicamente la eliminación del tejido cariado

- **Tratamiento de la caries dental**

a) El tratamiento para la caries dental se ha hecho con un esquema estricto que establece el diagnóstico, **la remoción del tejido cariado y la preparación de cavidades para su restauración promoviendo el desgaste de mayor cantidad de tejido sano** es decir teniendo como base el concepto de extensión por prevención.

b) En los últimos años, una mejor comprensión del proceso de la caries y la evidencia de los ensayos clínicos de eliminación de tejido cariado han demostrado que **el tejido cariado se elimina simplemente para crear condiciones para restauraciones duraderas donde no es necesario eliminar los tejidos contaminados con bacterias o desmineralizados cerca de la pulpa**, por lo tanto estos estudios respaldan el **manejo mínimamente invasivo de la lesión cariosa**, para retrasar el ciclo de restauración repetida al preservar el tejido dental, mantener la sensibilidad pulpar y retener el complejo de restauración dental funcional a largo plazo.

c) Dichas técnicas no se enfocan en **la eliminación completa de la lesión en sí**, ya que **no se considera necesario eliminar todas las bacterias del tejido dental contaminado** por esto, se propone sellar las bacterias debajo de las restauraciones

colocadas posteriormente, interrumpiendo así la nutrición hacia las bacterias e inactivando la lesión ya que la mayoría de bacterias no resiste ante estas condiciones lo cual reduce significativamente la cantidad de bacterias por lo tanto no es necesario eliminar todo el tejido para colocar una restauración.

- d) Las **lesiones cariosas no cavitadas** se pueden **tratar mediante la eliminación de la biopelícula** junto con terapias de remineralización tópica complementarias o mediante el sellado terapéutico de fisuras sobre la lesión temprana sin embargo, en una lesión cariosa no cavitada pero radiográficamente extensa el control de la biopelícula no es suficiente, se pueden tratar con sellador de fosetas y fisuras, pero es indispensable monitorear la integridad del sellador ya que existe la posibilidad de generarse un efecto trampolín de la dentina subyacente más blanda infectada y completamente desmineralizada lo que podría conducir a la falla mecánica del sellador, si esto sucede, el diente requerirá una restauración invasiva adicional.
- e) Las **lesiones cariosas de dentina cavitada** que son accesibles a la inspección visual-táctil son consideradas lesiones potencialmente limpiables, en donde el paciente puede desactivar su progresión con una buena higiene, es decir, no requieren tratamiento adicional, ya que es poco probable que progresen

¿Qué criterio empleas para la remoción de una caries?

- a) eliminación total de la mancha marrón
- b) remoción del tejido blando hasta sentir una superficie firme
- c) ampliación de la cavidad para la remoción absoluta de la caries

8. Conclusiones

Con el desarrollo de la presente investigación sobre la actualización de la etiología, diagnóstico y tratamiento de la caries dental en estudiantes de la licenciatura de cirujano dentista F.O. UNAM., se logró revisar la literatura para identificar dichas actualizaciones sin embargo se demostró que es información muy amplia por analizar por lo que se inició una línea de investigación que quedara abierta para futuras generaciones.

Se logro comparar el concepto de caries dental en donde anteriormente se definía como una enfermedad infecciosa, transmisible que se caracteriza por la desintegración progresiva de los tejidos calcificados existiendo ahora un concepto actualizado el cual la define como una enfermedad multifactorial producto de un desequilibrio ecológico, causado por la interacción de tres factores principales: el huésped (saliva, higiene bucal, dientes), la microflora (infecciones bacterianas) y el sustrato (dieta cariogénica) que bajo las condiciones favorables del huésped y del medio ambiente durante un periodo determinado progresa a una lesión cariosa, con esto logramos fundamentar que es de gran importancia entender la historia natural de la enfermedad para lograr un correcto diagnóstico y tratamiento de la enfermedad en base a las necesidades de cada paciente ya que cada uno presenta diferentes características y por lo tanto las nuevas actualizaciones sugieren un tratamiento individualizado.

En el presente trabajo se identificaron una serie de dimensiones que contribuyeron en la elaboración del cuestionario, dichas dimensiones fueron seleccionadas en base a los temas actuales que contradicen alguno de los conocimientos que se nos han impartido y que por lo tanto podrían ser desconocidos, con el fin de utilizar este cuestionario como herramienta de futuras investigaciones que complementen este trabajo mostrando lo que como alumnos y académicos saben sobre caries dental.

A lo largo de la revisión de la literatura se logró identificar que es más probable encontrar artículos recientes sobre caries dental que un libro de cariología actualizado lo cual nos pone en evidencia que es necesario actualizar nuestras bases de investigación, así como inducir a los alumnos el uso de plataformas de recursos digitales confiables que los ayuden a complementar sus conocimientos.

Con base a lo analizado se busca que al leer el presente trabajo se logre reflexionar e identificar sobre el rezago o actualización de conocimientos que se tienen sobre la caries dental.

Con esta revisión se logra identificar que muchos conocimientos actualizados aún son desconocidos por los estudiantes incluso por algunos académicos por lo que es de suma importancia verificar si los conocimientos impartidos aún tienen vigencia.

9. Referencias

1. Currículo de Cariología - SEOC [Internet]. [citado el 29 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://seoc.org/curriculo-de-cariologia/>
2. Henostroza Haro Gilberto. Caries dental : principios y procedimientos para el diagnóstico. 2007 [citado el 8 de febrero de 2023]; Disponible en: https://books.google.com/books/about/Caries_dental.html?id=zpwNPQAACAAJ
3. Marco normativo Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-2006, Para la prevención y control de enfermedades bucales.
4. Núñez DP, Lourdes L, Bacallao G. Bioquímica de la caries dental. Revista Habanera de Ciencias Médicas [Internet]. 2010 [citado el 1 de febrero de 2023];9(2):156–66. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2010000200004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
5. Sala ECuenca, García PBaca. Odontología preventiva y comunitaria : principios, métodos y aplicaciones. 2013;284.
6. Cruz Palma G, Rosa Isela Sánchez Najera DC, Miguel Ángel Quiroga García C, Carlos Galindo Lartigue C, Israel Martínez González G. Caries dental y los determinantes sociales de la salud en México. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2014 [citado el 21 de marzo de 2023];51(1):55–70. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072014000100007&lng=es&nrm=iso&tlng=es
7. Salari N, Darvishi N, Heydari M, Bokaei S, Darvishi F, Mohammadi M. Global prevalence of cleft palate, cleft lip and cleft palate and lip: A comprehensive systematic review and meta-analysis. J Stomatol Oral Maxillofac Surg. el 1 de abril de 2022;123(2):110–20.
8. Informes SIVEPAB 2020 | Secretaría de Salud | Gobierno | gob.mx [Internet]. [citado el 6 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/informes-sivepab-2020>
9. Global oral health status report: towards universal health coverage for oral health by 2030 [Internet]. [citado el 6 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240061484>
10. Catalá Pizarro M, Cortés Lillo O. La caries dental: una enfermedad que se puede prevenir. Anales de Pediatría Continuada [Internet]. el 1 de mayo de 2014 [citado el 26 de marzo de 2023];12(3):147–51. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-anales-pediatria-continuada-51-articulo-la-caries-dental-una-enfermedad-S1696281814701842>

11. Almaguer Flores A, Villagómez Olea J. Ecología oral. 2018;2–289.
12. Biopelícula PA La, Luyo AGP. La Biopelícula : una nueva visión de la placa dental. Revista Estomatológica Herediana [Internet]. el 26 de septiembre de 2005 [citado el 5 de marzo de 2023];15(1). Disponible en:
<https://revistas.upch.edu.pe/index.php/REH/article/view/1984>
13. Goldberg M. Understanding dental caries: From pathogenesis to prevention and therapy. Understanding Dental Caries: From Pathogenesis to Prevention and Therapy. el 1 de enero de 2016;1–249.
14. Fontana M, Young DA, Wolff MS, Pitts NB, Longbottom C. Defining Dental Caries for 2010 and Beyond. Dent Clin North Am. el 1 de julio de 2010;54(3):423–40.
15. ¿Cuándo es necesario un tratamiento invasivo de la caries y cuándo es suficiente con la profilaxis?. Criterios para facilitar la toma de decisiones en la práctica odontológica diaria [Internet]. [citado el 28 de febrero de 2023]. Disponible en:
<https://www.elsevier.es/es-revista-quintessence-9-pdf-X0214098511914550>
16. (36) 544 Actualización en el diagnóstico de lesiones de caries - YouTube [Internet]. [citado el 8 de marzo de 2023]. Disponible en:
<https://www.youtube.com/watch?v=EK5QfA7gjmE>
17. Panes C, Nicholson C, del Sol M, Panes C, Nicholson C, del Sol M. Esmalte en Terminología: Concordancia y Propuesta para Terminología Anatomica, Histologica y Embryologica. International Journal of Morphology [Internet]. el 1 de junio de 2020 [citado el 27 de marzo de 2023];38(3):670–6. Disponible en:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022020000300670&lng=es&nrm=iso&tlng=es
18. Camilo A, Rivera V, Ossa A, Arola D. FRAGILIDAD Y COMPORTAMIENTO MECÁNICO DEL ESMALTE DENTAL. Rev Ing Biomed [Internet]. 2012 [citado el 27 de marzo de 2023];6(12):10–6. Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-97622012000200002&lng=en&nrm=iso&tlng=es
19. Mancha blanca / marrón en esmalte dental [Internet]. [citado el 6 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.sdpt.net/CCMS/CAR/diagnosticomanchablanca.htm>
20. Generalidades sobre la mínima intervención en cariología.: Discovery Service para UNAM [Internet]. [citado el 20 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://eds-p-ebscohost-com.pbidi.unam.mx:2443/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=5&sid=a4203b2c-72a4-472c-8bc7-d5cd5d5d29f5%40redis>
21. Banerjee A, Frencken JE, Schwendicke F, Innes NPT. Contemporary operative caries management: consensus recommendations on minimally invasive caries removal.

- British Dental Journal 2017 223:3 [Internet]. el 11 de agosto de 2017 [citado el 16 de febrero de 2023];223(3):215–22. Disponible en:
<https://www.nature.com/articles/sj.bdj.2017.672>
22. Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V. Reliability of a New Caries Diagnostic System Differentiating between Active and Inactive Caries Lesions. *Caries Res.* julio de 1999;33(4):252–60.
 23. Nyvad B, Baelum V. E-Mail Nyvad Criteria for Caries Lesion Activity and Severity Assessment: A Validated Approach for Clinical Management and Research. *Caries Res* [Internet]. 2018 [citado el 2 de marzo de 2023];52:397–405. Disponible en: www.karger.com/cre
 24. Figueroa-Gordon M. Caries secundaria. *Acta Odontol Venez* [Internet]. 2009 [citado el 28 de marzo de 2023];47(2):474–80. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652009000200028&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 25. Prediction of clinical outcomes of a restoration based on in vivo marginal ...: Discovery Service para UNAM [Internet]. [citado el 3 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://eds-s-ebsohost-com.pbidi.unam.mx:2443/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=fde9b069-abdb-4bd4-ad03-41e7fd1c8ce5%40redis>
 26. Wicht MJ, Haak R, Noack MJ. ¿Cuándo es necesario un tratamiento invasivo de la caries y cuándo es suficiente con la profilaxis?. *Criterios para facilitar la toma de decisiones en la práctica odontológica diaria.* *Quintessence* [Internet]. el 1 de febrero de 2011 [citado el 28 de marzo de 2023];24(2):70–80. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-quintessence-9-articulo-cuando-es-necesario-un-tratamiento-X0214098511914550>
 27. MEIRELLES JB, CARLOS NR, AMARAL FLB, FRANÇA FMG, TURSSI CP, BASTING RT. Diagnostic methods for stained pits and fissures caries lesions on the occlusal surface. *RGO - Revista Gaúcha de Odontologia* [Internet]. el 2 de septiembre de 2022 [citado el 6 de marzo de 2023];70. Disponible en: <http://www.scielo.br/j/rgo/a/wV6wYCqCPv949bR8XFX9dwh/?lang=en>
 28. Seif T. Cariología: prevención, diagnóstico y tratamiento contemporáneo de la caries dental. 1997 [citado el 26 de febrero de 2023];43–4. Disponible en: <https://isbn.cloud/9789806184510/cariologia-prevencion-diagnostico-y-tratamiento-contemporaneo-de-la-caries-dental/>
 29. Operatoria Dental/ Dental Operation: Integracion Clinica/ Clinical Integration - Julio Barrancos Mooney, Patricio J. Barrancos - Google Libros [Internet]. [citado el 2 de febrero de 2023]. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=zDFxeYR8QWwC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

30. Gómez S, Uribe S, Gómez S, Uribe S. Pasado, presente y futuro de la cariología. *International journal of interdisciplinary dentistry* [Internet]. el 1 de agosto de 2022 [citado el 3 de marzo de 2023];15(3):250–4. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-55882022000300250&lng=es&nrm=iso&tlng=es
31. Schwendicke F, Frencken JE, Bjørndal L, Maltz M, Manton DJ, Ricketts D, et al. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Carious Tissue Removal. *Adv Dent Res* [Internet]. el 1 de mayo de 2016 [citado el 2 de febrero de 2023];28(2):58–67. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27099358/>
32. Schwendicke F. Removing Carious Tissue: Why and How? *Monogr Oral Sci* [Internet]. 2018 [citado el 6 de febrero de 2023];27:56–67. Disponible en: <https://www-karger-com.pbidi.unam.mx:2443/Article/FullText/487832>
33. Herrera Martínez M, Bonilla Represa V, Segura Egea JJ. Caries enfermedad versus caries lesión: implicaciones diagnósticas y terapéuticas según el International Caries Consensus Collaboration Group. *Endodoncia (Madr)*. 2016;204–19.
34. Kidd EAM, Fejerskov O. What Constitutes Dental Caries? Histopathology of Carious Enamel and Dentin Related to the Action of Cariogenic Biofilms. <http://dx.doi.org/10.1177/154405910408301s07> [Internet]. el 3 de diciembre de 2016 [citado el 16 de febrero de 2023];83(SPEC. ISS. C). Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/154405910408301s07>
35. Coelho A, Amaro I, Iunes T, Paula A, Marto CM, Saraiva J, et al. CAMBRA Protocol Efficacy: A Systematic Review and Critical Appraisal. *Dent J (Basel)* [Internet]. el 1 de junio de 2022 [citado el 2 de marzo de 2023];10(6). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35735639/>
36. Definiendo la caries dental para 2010 y en adelante. [citado el 6 de abril de 2023]; Disponible en: www.ICDAS.org
37. Método Químico-Mecánico para la Eliminación de la Caries – redvital® [Internet]. [citado el 6 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.redvital.com/2021/10/07/metodo-quimio-mecanica-para-la-eliminacion-de-caries/>
38. David J, Ulloa P. ¿Cuándo realmente debemos intervenir de manera operatoria las lesiones de caries dental? Autor correspondiente.
39. ICDAS: Códigos de caries secundaria [Internet]. [citado el 6 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.sdpt.net/ICDAS/espanol/cariessecundaria.htm>

10. Anexos

10.1 Glosario

Dentina afectada: Corresponde a la dentina cariada interna que se encuentra afectada, presenta cambios de coloración, pero conserva cierta dureza, tiene la capacidad de remineralizarse para recuperar su dureza y contenido mineral.

Dentina infectada: Corresponde a la dentina cariada externa presenta una textura blanda, húmeda, con una coloración marrón amarillento, se encuentra desmineralizada y no tiene la capacidad de remineralizarse ya que se encuentra desnaturalizada.

Lesión de caries: Cambios visibles en la estructura dental causados por la enfermedad de caries, es el signo clínico de la enfermedad.

Lesión de caries activa: Es cuando el proceso de caries es progresivo, existe una pérdida neta de minerales, clínicamente se observa con una coloración blanquecina, amarillenta, opaca y con pérdida de brillo, al tacto es áspera y puede tener dentina blanda.

Lesión de caries detenida: Es cuando el proceso de caries no progresa, es decir ya no sufre una pérdida neta de minerales, puede observarse con una coloración blanco, marrón o negro y clínicamente el tejido se observa brillante y firme.

Lesión de caries primaria: La lesión de caries se desarrolla en una superficie dental no restaurada con anterioridad.

Lesión de caries secundaria: Lesiones de caries que se producen en el margen de una obturación

Odontología de mínima intervención: Se refiere a la práctica clínica actualizada que tiene un enfoque hacia la prevención, evaluación de riesgo individualizado, detección precisa y temprana de lesiones y esfuerzos para

remineralizar lesiones no cavitadas para de esta manera minimizar la eliminación de tejido dental sano.