



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



Estado del arte de la mínima intervención en la atención de caries dental.

TESIS

Que para obtener el título de:

Cirujano Dentista

Presenta

Esquivel Sánchez Juan Antonio

Pérez Gómez Hannia

Directora

Mtra. Valdez Penagos Remedios Guadalupe

Asesoras

Mtra. Cortés Quiroz María del Carmen

Esp. Patricia Alejandra Negrete Garcia

Ciudad de México 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

A mi abuelita Esther por ser mi ángel y mi amor eterno.

A mis padres, por su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida.

A mis hermanos, por su paciencia, cariño y por ser mi motivación.

A mi abuelito Celestino, tía Maricruz, tía Inés y tío Ramón por su apoyo en cada momento y su amor hacia mí.

A mí, por no rendirme jamás y siempre seguir adelante ante las adversidades.

A mi directora de tesis por incitarme a realizar este hermoso trabajo, brindarme sus conocimientos y expandir los míos.

A mis asesores de tesis por su ayuda, sus consejos y su tiempo.

A mi hermosa Universidad Nacional Autónoma de México. *¡Por mi raza hablará el espíritu!*

ÍNDICE

1. Resumen	4
2. Introducción.....	5
3. Marco teórico.....	6
3.1 Antecedentes	
3.1.1 Definiendo el estado del arte de la mínima intervención.....	6
3.1.2 Caries dental.....	13
3.2 Evaluación del riesgo de la enfermedad	
3.2.1 Factores de riesgo.....	15
3.2.2 Gestión del riesgo de caries dental.....	24
3.3 Detección temprana de la enfermedad	
3.3.1 ICDAS.....	24
3.3.3 Fluorescencia.....	25
3.4 Terapéutica de mínima intervención	
3.4.1 Terapéutica preventiva.....	26
3.4.2 Terapéutica restaurativa.....	32
4. Planteamiento del problema.....	36
5. Objetivos.....	37
6. Material y métodos.....	38
7. Resultados.....	40
8. Discusión.....	56
9. Conclusiones.....	58
10. Referencias bibliográficas.....	59

1. Resumen

Introducción. En este trabajo hablaremos sobre la importancia y relevancia de la mínima intervención en la atención de caries dental, que se define como el tratamiento cuyo propósito es mantener vivo el tejido dental sano y remineralizado, a fin de conservar los dientes toda la vida. Es importante destacar que se hablará de los términos "Mínima intervención y mínima invasión" como sinónimos comprendidos desde su momento histórico. **Objetivo.** Describir el estado del arte de la mínima intervención en la atención de caries dental. **Metodología.** Se realizó una revisión documental en diferentes bases de datos (Scopus, Pubmed, Google académico, Dialnet, Redalyc y Scielo) para establecer una cronología de la mínima intervención. Se realizó una búsqueda en Scopus para establecer el estado del arte actual y se procesaron los resultados a través del programa VOSviewer. En total se obtuvieron 99 artículos para la realización de este trabajo. **Resultados.** Las categorías de análisis utilizadas fueron: Los factores de riesgo, detección temprana y la terapéutica de mínima intervención. Se encontró que la producción de evidencia científica relacionada con la mínima intervención se genera con mayor frecuencia en Estados Unidos, existe una baja producción de experiencias relacionadas con el control de factores de riesgo, la aplicación de los protocolos de riesgo son utilizados con baja frecuencia, la tecnología creada para la detección oportuna de caries es costosa, existe alta producción de evidencia de los fluoruros y remineralizantes dentales. **Conclusiones.** Es importante reorientar la práctica odontológica hacia la mínima intervención implementando los protocolos existentes, existe un vacío en la generación de tecnología de detección temprana de bajo costo. La remineralización dental es uno de los tratamientos con mayor producción de conocimientos.

Palabras clave. Mínima intervención, caries, tratamiento.

2. Introducción

La caries dental es una enfermedad multifactorial asociada a factores biológicos, culturales, sociales y económicos. Se estima que en todo el mundo 2300 millones de adultos padecen caries y que más de 530 millones de niños sufren de caries dental en los dientes temporales.

Debido a la alta prevalencia de caries y en busca de mejorar los tratamientos que se han centrado en la atención de las consecuencias en estadios avanzados originando la destrucción de la estructura dental y mutilación del diente, nace el concepto de mínima intervención en la atención de caries dental. La mínima intervención en la atención de caries es definida por Julio Lanata como la filosofía de cuidados estomatológicos que se preocupa de la primera aparición, la detección temprana y el tratamiento de la enfermedad lo más oportuna y rápidamente posibles, seguida de tratamiento mínimamente invasivo.

En el presente trabajo se describen tres de los aspectos más relevantes para la mínima intervención en la atención de caries dental:

1. Evaluación del riesgo de la enfermedad, donde se describen factores como: higiene bucal, alimentación, saliva y biopelícula; así mismo se especifica el sistema CAMBRA como una opción para establecer el riesgo de caries del paciente.
2. Detección temprana de la enfermedad, utilizando el indicador ICDAS y una herramienta óptica de Fluorescencia.
3. Tratamientos de mínima intervención, como son: remineralizantes, resinas, ionómeros, selladores, ozonoterapia, papacaries, entre otros.

El beneficio de la mínima intervención establece una mejor salud bucal, a través del abordaje de la enfermedad y no solo de la limitación de daños o eliminación de síntomas. También ayuda a reducir el estrés del paciente adulto o niño ante los procedimientos altamente invasivos.

3. Marco Teórico

3.1 Antecedentes

3.1.1 Definiendo el estado del arte de la mínima intervención.

En este marco teórico trataremos los antecedentes del estado del arte de la mínima intervención en la atención de caries dental. Además consideramos algunos temas como los factores de riesgo, la detección temprana, algunos índices epidemiológicos, la higiene y técnicas de cepillado, la alimentación, la saliva. Posteriormente hablaremos del fosfato de calcio fosfopéptido amorfo, fluoruros, selladores de foseas y fisuras, xilitol. Finalmente abordamos las resinas infiltrantes, los ionómeros de vidrio y papacarie®.

El estado del arte es el enfoque que busca recuperar, describir y lograr balances e inventarios bibliográficos para dar cuenta del estado de conocimiento actual sobre un concepto. ^{1,2}

El origen del estado del arte se remonta a la década de los ochenta, cuando se dirigieron fundamentalmente estudios en el área de las ciencias sociales, los cuales procuraban la compilación de la información disponible sobre un tópico determinado, con el objetivo de fundamentar políticas y alternativas de acción para el desarrollo social; de aquí surgió el estado del arte asociado con la finalidad de hacer un reconocimiento de la investigación en la región latinoamericana. Aunque es importante mencionar que actualmente es una cuestión global ²

Para entender el estado del arte y develar las diversas formas como se utiliza en los contextos investigativos, se hace necesario comprender el concepto desde lo planteado por diferentes autores representativos a partir de la literatura existente y recopilada en las fuentes documentales.¹

Su abordaje permite enfocarlo dentro de tres perspectivas fundamentales: como **propuesta hermenéutica del conocimiento** y la realidad social; como una

modalidad de investigación y como punto de inicio que permita establecer nuevos caminos en el ámbito investigativo. ^{1,2,3}

Se considera una estrategia metodológica que ha venido avanzando con el paso del tiempo, en la actualidad se ha convertido en una herramienta para revisar el conocimiento. Que regido por un trabajo hermenéutico señala que gracias a la capacidad de interpretación, comprensión y objetividad permite nuevos conocimientos. ^{2,3}

En este trabajo de tesis se emplea el estado del arte como metodología para el desarrollo del tema de la mínima intervención en la atención de caries dental, concepto que cobra relevancia en la estomatología actual debido al cambio de paradigma curativo por el preventivo y de conservación de los tejidos y órganos humanos.

La mínima intervención requiere de un abordaje limitado que generalmente involucra la inserción de instrumentos miniaturizados y a menudo se utilizan sistemas de imagen de alta tecnología; el concepto de odontología mínimamente interventiva debe prevalecer sobre estar motivado por los productos y técnicas para evitar caer en una falsa búsqueda de la mejor terapia para el paciente. ⁴

La mínima intervención es definida por Julio-Lanata como la filosofía de cuidados estomatológicos que se preocupa de la primera aparición, la detección temprana, y el tratamiento de la enfermedad lo más oportuna y rápidamente posibles, seguida de tratamiento mínimamente invasivo. ^{4,5}

La Mínima Intervención en Odontología (MID) no es un concepto nuevo, ya que encontramos registros de comienzos en la década de los 70's, cuando los fluoruros comienzan a utilizarse de manera importante, ya que se pensaba que este hacía más resistente el esmalte a lo ácidos producidos por las bacterias sobre los órganos dentarios. En los años 80's llega el concepto de "operatoria con mínima intervención" donde se comienzan hacer preparaciones ya sin seguir el diseño de Black y sólo removiendo el tejido cariado. ^{4,5} Surgen entonces las

micro-preparaciones, dando origen al concepto de Micro-Odontología, y se agrega el concepto de reparar y no sustituir.

Debe de tomarse en cuenta que la odontología de mínima intervención no se refiere a preparaciones pequeñas, significa la no eliminación de tejido sano. ^{4, 5}

La mínima intervención tiene como objetivo tener un enfoque preventivo para enseñar a los pacientes, a través del conocimiento, habilidades y motivación, a tener una buena salud oral. ⁶

El beneficio de la mínima intervención establece una mejor salud oral, a través del abordaje de la enfermedad y no solo de la limitación de daños o eliminación de síntomas. También ayuda a reducir el estrés del paciente ante los procedimientos altamente invasivos. ⁵

Existen otras razones importantes para adoptar la mínima intervención en la actividad odontológica diaria, como:

1. Tratar las causas de la enfermedad y no solo resolver los síntomas.
2. Disminuir estrés, ansiedad y molestia en el paciente.
3. Disminuir estrés del operador.

Todo paciente merece recibir el tratamiento más recientemente respaldado y que proporcione el resultado más eficaz, previsible y duradero.

Cuando se pone cuidadosa atención en la tecnología para tratar cada condición, el resultado final puede ser acentuado aún más. Por ejemplo, la detección de caries puede establecer un estándar básico de atención. Hoy en día, la tecnología provee a los odontólogos más opciones para ofrecer un tratamiento menos invasivo. Originalmente, la micro odontología describió el tratamiento de lesiones cariosas pequeñas mediante la restauración con resina, y con microabrasión. ⁷

La mínima intervención es un concepto que abarca todos los aspectos de la profesión odontológica para la prevención, diagnóstico y tratamiento de la caries dental, llevando a cabo las nuevas técnicas de mínima intervención para ser lo más conservador posible.⁸ El plan de tratamiento supone una serie de fases de actuación. La filosofía de trabajo se basa en:

- Protocolo de detección de factores causales.
- Empleo de magnificación de la imagen, con lupas y microscopio.
- Materiales específicos, como los empleados en la técnica infiltrativa.
- Instrumental específico: contra ángulo multiplicador (con más torque), detectores de caries y fresas especiales (de tallo más largo y parte activa de menor tamaño).

En las lesiones de cuello, el criterio varía según sean mancha blanca, abrasiones, erosiones, abfracciones o caries de cuello.⁸

Los antecedentes de la Mínima intervención en la década de los ochenta se refieren a Lanata como uno de los autores que dieron por obsoletas las cavidades diseñadas por Black, incluidas las modificadas y sugeridas por otros autores como Irving, Travis, Ritacco, Parula, Barrancos, etc, iniciando el concepto de preparaciones, que significa no darle a la cavidad una forma definida acorde al criterio de un autor determinado, sino por la conformación y extensión de la lesión cariosa. Se inicia de este modo la operatoria dental con mínima intervención, mínimamente invasiva o de intervención mínima. Surgen entonces las minipreparaciones que dan origen al concepto de Micro-Odontología y las preparaciones con mínima intervención, a las que se suma después el concepto de reparar y no sustituir, las restauraciones previamente colocadas.⁴

En la actualidad siguen profundizando los estudios en el área de la cariología y en las puertas del nuevo siglo surge la operatoria dental de intervención sin invasión. Con ella la profesión inicia una nueva etapa de novedosas propuestas en el abordaje clínico, ya que durante más de cien años los odontólogos realizaban desgastes sistemáticamente en los tejidos duros del diente, es decir, invaden los

dientes de manera innecesaria. Donde se ejecutaban procedimientos prácticamente sin restricción y donde antes se hacía la mínima invasión hoy se realiza la mínima intervención.⁴

La Federación Dental Internacional (FDI) y la Asociación Internacional de Investigación Dental (International Association for Dental Research, IADR) sugieren reducir el uso de materiales de restauración, en especial la amalgama, y ponen especial énfasis en la necesidad urgente de implementar medidas de promoción y protección de la salud oral que permitan lograr poblaciones libres de los signos macroscópicos de la enfermedad dental, al mismo tiempo que en el área de la Operatoria Dental sugieren la aplicación inmediata de procedimientos de intercepción temprana para el tratamiento conservador de la caries dental. La filosofía subyacente detrás de los tratamientos dentales debe basarse en los principios de la mínima intervención.⁹

La FDI define a la odontología de mínima intervención, que en adelante se nombrará OMI como un concepto para el tratamiento de la caries dental, cuyo propósito es mantener vivo el tejido dental sano y remineralizado, a fin de conservar los dientes funcionales toda la vida. El objetivo de OMI es mantener una estructura dental lo más sana posible y lograr que los dientes sigan funcionales toda la vida. Esto es aún más importante ahora que la esperanza de vida aumenta progresivamente. Las personas deberían disfrutar de una buena dentición natural completamente funcional también en la edad adulta.

El tejido dental no debería extraerse innecesariamente. Los principales componentes de OMI incluyen:

1. Detección precoz de caries y evaluación de riesgo y alcance de la caries.
2. Remineralización de esmalte y dentina desmineralizada.
3. Medidas óptimas para mantener los dientes sanos.
4. Operaciones mínimamente invasivas para garantizar la supervivencia del diente.
5. Restaurar más que reemplazar las restauraciones defectuosas.⁹

Los principios de la mínima intervención en el manejo de la caries dental consisten en:

1.- La modificación de la flora oral. La caries dental es una enfermedad infecciosa, por lo tanto, el foco primario debe ser el control de la infección, el control de la biopelícula y la reducción del consumo de hidratos de carbono.

2.- La educación del paciente. Se debe explicar al paciente la etiología de la caries y la forma de prevenirla a través de medidas dietéticas y de higiene oral.

3.- La remineralización de las lesiones sin cavitación del esmalte y de la dentina. La saliva tiene un papel crítico en el ciclo de desmineralización y remineralización, por lo tanto es necesario evaluar su calidad y cantidad. Existe una poderosa evidencia de que las lesiones de 'manchas blancas' del esmalte y las lesiones sin cavitación de la dentina pueden ser detenidas o invertidas. De esto se desprende que dichas lesiones deben ser manejadas inicialmente con técnicas de remineralización. El tamaño de la lesión debe ser registrado en forma muy precisa de manera que si hay un aumento este pueda ser detectado en la próxima visita.

4.- La intervención operatoria mínima de las lesiones con cavitación.

El enfoque operatorio ('quirúrgico') sólo debe usarse cuando hay una indicación específica para ello, cuando la cavitación resulta en la imposibilidad de mantener la lesión en un estado libre de placa. Otras indicaciones para una intervención operatoria incluyen ciertos requisitos estéticos y funcionales. La intervención operatoria debe enfocarse en la preservación de la estructura natural del diente y debe limitarse a la remoción del esmalte socavado y de la dentina infectada. Esto puede hacerse con instrumentos de mano, rotatorios, sónicos, ultrasónicos o láser, dependiendo de las circunstancias. De ahí que la preparación de cada cavidad sea especial, ya que no es apropiado usar diseños predeterminados de cavidades.

5.- La reparación de las restauraciones defectuosas.

La remoción de las restauraciones resulta en el aumento inevitable del tamaño de la cavidad debido a la remoción de estructura dental sana. En algunas circunstancias, y de acuerdo con el juicio clínico del odontólogo, la reparación puede ser considerada como una alternativa de la remoción.¹⁰

3.1.2 Caries dental

La caries es una enfermedad multifactorial asociada a factores biológicos, culturales, sociales y económicos.

Se estima que, en todo el mundo, 2300 millones de adultos padecen caries y que más de 530 millones de niños sufren de caries en los dientes temporales.¹¹

A nivel mundial, la caries dental no tratada en dientes permanentes es la enfermedad crónica más prevalente y en niños la caries en dientes temporales es la décima enfermedad crónica más prevalente.¹² La práctica odontológica general debe aplicar protocolos para promover las visitas preventivas a una temprana edad en vez de esperar a la necesidad de tratamientos restauradores.¹³

Los nuevos criterios de detección y procedimientos de tratamiento requieren una actualización sobre la definición de caries; centrándose en la necesidad de manejar la enfermedad y de remineralizar la lesión incipiente. Esto está fundamentado en la evidencia científica que declara que los estadios precoces de la caries pueden estabilizarse y revertirse, conservando tejidos dentarios.^{12, 13, 14}

Un estudio transversal descriptivo realizado por la Asociación Dental Mexicana sobre prevalencia y severidad de la caries en una población de 7105 niños de 12 entidades federativas (Campeche, Chiapas, Chihuahua, Df, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Nuevo León, Puebla, Sinaloa, Tamaulipas y Veracruz) según el CPOD se demostró que la caries dental en esa muestra tuvo una prevalencia del 91%.¹⁵ Respecto a la Ciudad de México se realizó un estudio transversal analítico en 590 escolares, entre 13 y 16 años de edad dando como resultado una prevalencia de caries dental de 92%, siendo la edad de 14 años la que más representó un riesgo estadísticamente significativo de caries dental.¹⁶

Un estudio transversal en 549 escolares de Cd. Nezahualcóyotl, Estado de México. Demostró que habían recibido atención odontológica por caries el 66% en dientes primarios, 31% en dientes permanentes; 24% habían perdido al menos un

diente temporal por caries y 7.8% habían perdido un diente permanente por caries.¹⁷

Un estudio transversal en la Delegación Iztapalapa realizado en 318 estudiantes de la escuela Alicia Martínez, demostró basándose en el Índice CPOD, la frecuencia de caries en los alumnos de cuarto, quinto y sexto es mayor que los de primero, segundo y tercero.¹⁸

Esta forma de diagnosticar la caries dental demuestra que la mirada de algunos científicos en el campo estomatológico se encuentra dirigida a la enfermedad y no a la prevención, por lo tanto, un reto importante al adoptar la mínima intervención como forma de trabajo radica en el diagnóstico temprano.

El sistema ICDAS (International Caries Detection and Assessment System) es utilizado como un indicador por excelencia en la producción científica relacionada con la mínima intervención, para evaluar la efectividad de materiales dentales en tratamiento de caries oclusales no cavitadas;¹⁹ la efectividad de remineralizantes²⁰ y la efectividad incluso de los mensajes educativos como ayuda en el control de la caries de la primera infancia.²¹ También se utiliza para evaluar el efecto de la higiene bucal sobre la incidencia de desmineralización del esmalte en pacientes tratados con aparatología fija, o bien para determinar la severidad de la enfermedad y los factores de riesgo,²² incluso para describir la gravedad de la caries dental y su relación con las desigualdades socioeconómicas,²³ tanto a nivel individual como colectivo. El objetivo de la odontología mínimamente invasiva (MID), es preservar la mayor cantidad posible de tejido dental duro y evitar la futura pérdida de dientes. Sin embargo, para incorporar este concepto a la práctica clínica, es crucial diagnosticar la caries dental lo antes posible y con la mayor precisión posible.

En México, la mínima intervención se aborda desde el punto de vista preventivo, Cedillo menciona la utilización de los derivados de caseína para la remineralización del esmalte para interceptar las lesiones de caries cuando van iniciando para prevenir su avance o aparición.²⁴

Otra de las técnicas de mínima intervención más utilizadas en México es la de remoción químico mecánico (Papacarie®) para la remoción de caries dental en niños. Sotelo y Juárez, que a pesar de ser más tardado tiene mayor aceptación por los niños y es menos invasiva.²⁵

3.2 Evaluación del riesgo de la enfermedad

3.2.1 Factores de riesgo

Según Featherstone, los factores de riesgo son las razones o factores que provocan o contribuyen a la formación de una enfermedad.²⁶

Fontana relata que los factores de riesgo forman parte de la cadena causal, o exponen al huésped a la cadena causal. Una vez que se produce la enfermedad, aunque se suprima el factor causante, puede que no se logre la cura.²⁷

Paneque y col. opinan que estos factores de riesgo son utilizados como un método que se emplea para medir las necesidades de atención de una población para una enfermedad y pueden ser de naturaleza física, química, orgánica o social.²⁸

Los factores de riesgo más importantes para la atención de caries dental bajo la mínima intervención son: higiene bucal, alimentación y saliva que a continuación se describen.

Higiene bucal

La higiene bucal se define como el conjunto de acciones orientadas hacia el cuidado de las estructuras de la cavidad bucal (dientes, encía, lengua, etc) para mantener la salud y prevenir enfermedades en estas estructuras.²⁹

Estas acciones de higiene son llevadas a cabo de manera cotidiana por el sujeto o bien por el odontólogo, a través de la higiene oral se logra prevenir la acumulación de una gran cantidad de microorganismos presentes en boca. Sin embargo la flora oral del ser humano es altamente compleja y diversa, está compuesta por más de 300 especies bacterianas estables, incluyendo géneros de

protozoarios, levaduras, micoplasmas, virus y bacterias, aunque no está completamente caracterizada.³⁰

La biopelícula, es una formación de agregados bacterianos, usualmente existentes como comunidades cercanamente asociadas, que se adhieren a una variedad de superficies naturales o artificiales, en un medio acuoso que contiene una concentración suficiente de nutrientes para sostener las necesidades metabólicas de la microbiota. Los principales colonizadores de la biopelícula son los estreptococos del grupo viridans, el cual incluye al streptococcus gordonii que es una bacteria pionera que inicia la formación de la placa dental en las superficies dentales. Éstas constituyen la mayoría de las bacterias cultivables de la placa y son causantes de la endocarditis bacteriana.^{31,32}

Ciclo vital de la biopelícula:

- **Adhesión:** En esta primera fase, el sustrato tiene que ser adecuado para la absorción reversible y, finalmente, la adhesión irreversible de la bacteria a la superficie. Una vez percibida una superficie, proceden a formar una unión activa a través de apéndices, como fimbrias, flagelos o pilis, que le confieren una gran movilidad, lo que ayuda a la bacteria a alcanzar la superficie en las etapas iniciales de la adhesión; en el caso de las grampositivas, se ha descrito la participación de proteínas de superficie. La adhesión de bacterias a una superficie ocurrirá más fácilmente en aquellas más ásperas, más hidrofóbicas y recubiertas por «películas condicionantes», como es el caso de la película adquirida.
- **Crecimiento:** Durante la segunda fase o de crecimiento, la bacteria, una vez adherida, comienza a dividirse y las células hijas se extienden alrededor del sitio de unión, formando una microcolonia. A medida que las células se dividen y colonizan la superficie, comienzan a elaborar un exopolisacárido que constituye la matriz de la biopelícula, y este comienza a desplegarse en una formación tridimensional.

- Separación o desprendimiento: En la tercera etapa, luego que la biopelícula ha alcanzado la madurez, algunas células, en forma aislada o en conglomerados, se liberan de la matriz para poder colonizar nuevas superficies, con lo cual se cierra el proceso de formación y desarrollo. Los conglomerados desprendidos conservan ciertas características de este, como la resistencia antimicrobiana. En cambio, las bacterias liberadas aisladamente podrían volver a su fenotipo planctónico.³¹

Cuando esta flora no es removida por largos periodos a través de la higiene bucal, tiene la capacidad de formar una placa bacteriana sobre las superficies de los dientes, llamada biopelícula que constituye el principal factor etiológico de caries y enfermedad periodontal. Si bien todavía no se han aclarado completamente muchos aspectos de la etiopatogenia de la caries y de la enfermedad periodontal, el papel etiológico principal que la biopelícula juega en ambos procesos es importante. Por lo tanto, el desarrollo de una higiene bucal inadecuada conlleva a la acumulación de biopelícula y esto ocasiona un factor de riesgo para el desarrollo de caries,³³ diferentes estudios han establecido la relación entre la higiene bucal y la presencia de cierta cantidad de biofilm en boca, por ejemplo en un estudio realizado en la población venezolana mostró que el 33.3% de los preescolares presentó una higiene bucal deficiente.³⁴

De acuerdo con del Socorro y colaboradores la higiene bucal es una variable que puede ser evaluada de manera cuantitativa a través de la cantidad presente de placa dentobacteriana, o bien, cualitativamente utilizando el registro de la frecuencia de cepillado dental y el uso de auxiliares de higiene bucal.³⁵ Lo anterior resulta importante ya que se pueden establecer programas de control de biopelícula como una forma de prevención.³⁴

En otro estudio realizado en Paraguay, se observó en el 57% de los preescolares una higiene dental deficiente.³⁸ En México un estudio realizado por la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) mostró que en el 53% de los preescolares había presencia de biopelícula, y que en el 38% una higiene dental deficiente.³⁶

Taboada explica que la higiene bucal representa aquellas medidas de control de biopelícula que previenen enfermedades bucodentales como la caries y las enfermedades periodontales.³⁷

El método más común y más utilizado para la higiene bucal es el cepillado dental. A través del tiempo se han descrito diferentes técnicas de cepillado, las cuales difieren entre sí, dependiendo de la edad, de las habilidades y del estado de salud bucal del paciente, las más conocidas son:

- Técnica de Bass, que recomienda utilizar un cepillo de cerdas suaves para evitar principalmente la lesión de la encía marginal por trauma. La técnica consiste en que el cepillo se coloca en un ángulo de 45 grados con respecto al eje longitudinal del diente (teniendo en cuenta que las cerdas van hacia la parte apical del diente); los filamentos del cepillo se introducen en los nichos interdentales y el surco gingival, al estar ahí se realizan pequeños movimientos vibratorios y después un movimiento de barrido hacia oclusal. Sin embargo, con esta técnica está limitada la limpieza de las superficies oclusales.³⁸
- Técnica de Fones, indicada en niños, se inicia con las superficies vestibulares; para llevarla a cabo, los dientes deben estar en oclusión o en posición de reposo, y los filamentos del cepillo se colocan formando un ángulo de 90 grados con respecto a la superficie bucal del diente. Estas superficies se dividen en 6 sectores y se realizan 10 amplios movimientos rotatorios en cada sector. En las caras oclusales, se realizan movimientos circulares y en las caras linguales o palatinas se coloca el cepillo en posición vertical y se realizan movimientos rotatorios.³⁸
- La técnica de Stillman modificada, indicada en pacientes adultos que no tienen enfermedad periodontal, es igual a la técnica de Bass pero los filamentos se colocan 2 mm por encima del margen gingival, es decir, encima de la encía adherida. Se realiza a presión hasta observar la palidez de los márgenes gingivales, la vibración se mantiene por 15 segundos por

cada dos dientes y al finalizar se realiza movimiento hacia oclusal de barrido.³⁸

Es importante que el paciente conozca cada una de las técnicas mencionadas anteriormente considerando que la manera más efectiva de controlar y eliminar la biopelícula es mediante la correcta técnica de cepillado. En un estudio realizado por Pita, se observó el efecto protector evidente del cepillado dental y su relación con la aparición de caries dental.³⁹

Indicadores epidemiológicos

Algunos indicadores epidemiológicos empleados para la medición de biopelícula en boca son: IHOS y O'Leary. El Índice de Higiene Oral Simplificado (IHOS) de Green y Vermillion es un instrumento que mide el grado de higiene bucal, evaluando las cantidades de detritos (cúmulos de biopelícula no mineralizada sobre la superficie dental) y cálculo (depósito de placa bacteriana mineralizada sobre la superficie dental) presentes en seis dientes específicos, un diente de cada sextante. Se evalúan seis superficies, una de cada diente seleccionado. Cada diente es valorado de 0 a 3 para detritos y de 0 a 3 para cálculo. Se calcula el promedio de detritos y el de cálculo para los seis dientes evaluados y la suma de estos dos promedios constituye la puntuación en IHOS. El rango del IHOS varía de 0 a 6. Una puntuación de 0 refleja una higiene bucal excelente, de 0,1 a 1,2 buena, de 1,3 a 3 regular y de 3,1 a 6 mala.⁴⁰

Código	Criterio
0	Ausencia de detritos o mancha extrínseca en la superficie examinada
1	Presencia de detritos cubriendo no más de 1/3 de la superficie del diente, o ausencia de detritos, más presencia de mancha extrínseca
2	Presencia de detritos cubriendo más de 1/3 pero no más de 2/3 de la superficie examinada; podrá haber o no presencia de mancha extrínseca

- 3 Presencia de detritos cubriendo más de 2/3 de la superficie examinada; podrá haber o no la presencia de mancha extrínseca

Otro indicador empleado es O'leary este, permite registrar la presencia de biopelícula sobre las superficies dentarias ⁴¹. Para evaluar el índice, primero se realiza la tinción de las superficies dentarias al paciente de esta manera se tiñen las superficies con biopelícula, se visualizan las zonas pigmentadas y se anotan en una ficha de registro dependiendo de su maduración, donde cada diente está dividido en 4 sectores (caras mesial, vestibular, distal y lingual) no se registran caras oclusales. Para determinar el puntaje final (promedio), se suma el número total de caras con placa, se divide este número por la cantidad total de caras presentes en la boca y se multiplica por 100; este puntaje puede ser comparado, cada vez que se realiza la evaluación, método en donde el paciente reconoce su evolución. ⁴⁰

Parámetros de condición de higiene oral O'leary

Condición	Parámetro (%)
Aceptable	1.0 12.9
Cuestionable	13.0-23.9
Deficiente	>24.0%

Alimentación

La alimentación es producto de un conjunto de factores sociales, económicos y culturales. Los hábitos alimentarios de una población se ven influidos en gran medida por la disponibilidad, el costo y la variedad de alimentos, pero también por la costumbre, las creencias, la información que circula acerca de los alimentos y los hábitos alimentarios, los estilos de vida y los grupos de pertenencia, entre otros factores.⁴² Los patrones dietéticos se adquieren en el hogar durante los primeros años de vida y forman un modelo para los comportamientos alimentarios en la vida posterior.⁴³

Entre los factores relacionados con el desarrollo de caries asociado a la dieta se encuentra la frecuencia de consumo de azúcares e hidratos de carbono⁴⁴, así como las propiedades de los alimentos que modifican su potencial cariogénico como son: textura, consistencia, propiedades acidogénicas y el efecto sobre la colonización bacteriana.⁴⁵

Respecto a la frecuencia de la ingesta de alimentos cariogénicos sobre todo entre comidas, tiene una fuerte relación con el riesgo de caries, pues favorece cambios en el pH e incrementa la probabilidad de desmineralización del esmalte. La sacarosa es el azúcar más cariogénico, ya que puede formar glucano, una sustancia que permite una mayor adherencia bacteriana a los dientes y condiciona la difusión de ácido y los buffers en la placa.⁴⁶

Los alimentos recomendados para disminuir el riesgo cariogénico son los estimulantes de la secreción salival (queso, chicle, sal, frutas y vegetales), así como los alimentos con alto contenido de calcio, fósforo y con un pH inferior a 6.⁴⁷ El queso por ejemplo, se considera anticariogénico ya que aumenta el flujo salival, inhibe la formación de biopelícula y por lo tanto disminuye la desmineralización; además aumenta la remineralización debido a la presencia de calcio, fosfato y caseína. Así mismo, los alimentos duros y fibrosos también poseen un efecto protector frente a la caries dental, debido a la estimulación de la secreción salival.⁴⁸

Resulta beneficioso para reducir la caries sustituir los azúcares por edulcorantes no fermentables como xilitol, sorbitol, aspartamo o sacarina, permitiendo incluso la remineralización de las superficies afectadas recientemente por caries.⁴⁹

Los suplementos alimenticios que contienen probióticos como los Lactobacillus, Acidophilus y Casei, tienen un reconocimiento científico para prevenir caries, ya que los probióticos inhiben el crecimiento de microorganismos patógenos, como el Streptococcus mutans y disminuyen la viscosidad salival produciendo un incremento de la capacidad buffer salival.⁵⁰

La adopción de correctos hábitos alimenticios saludables en la infancia contribuye para el pleno crecimiento y desarrollo de los niños, para la prevención de enfermedades bucales, en éste caso la caries dental, que influye mucho en la vida adulta y en la calidad de vida familiar.⁵¹

Un estudio analítico realizado por Guzmán S, en el año 2019 demostró que existe relación directa de la caries con el pH salival, higiene dental deficiente y la dieta alta en hidratos de carbono fermentables.⁵²

Cabe mencionar que el azúcar blanca o refinada además de encontrarse asociada al desarrollo de caries dental, es responsable de enfermedades degenerativas como diabetes y cáncer. A pesar de sus efectos nocivos en la salud es uno de los alimentos más consumidos en el mundo, puesto que causa adicción; pese a que este efecto adictivo es bien conocido, el azúcar es un alimento de alta aceptación social, el cual se consume en todas las comidas.⁵³

Tal aceptación de consumo de azúcar refinada en la población, hace más difícil los cambios en la alimentación, puesto que esta relacionada a las festividades y como reforzador de acciones positivas, por lo tanto, su consumo se promueve de forma irracional en la población infantil. Esto cobra una especial relevancia en la atención de caries dental bajo la OMI, puesto que para mejorar la condición de salud bucal es deseable eliminar el consumo de bebidas y alimentos altamente azucarados en los pacientes.

Saliva

La saliva en la boca es un fluido hipotónico producido, principalmente, por tres pares de glándulas salivales mayores, las glándulas submandibulares, sublinguales y parótidas, junto con las secreciones de las glándulas de la submucosa y las glándulas salivales menores.⁵⁴

La saliva proporciona lubricación, protección y defensa oral. La secreción de la glándula salival es un reflejo nervioso y el volumen secretado depende de la intensidad y el tipo de sabor y quimiosensorial, masticatorio o estimulación táctil.⁵³

La capacidad amortiguadora o buffer de la saliva ayuda a proteger a los tejidos bucales contra la acción de los ácidos provenientes de la comida o de la placa dental, por lo tanto, puede reducir el potencial cariogénico del ambiente. Los amortiguadores funcionan convirtiendo una solución ácida o alcalina altamente ionizada, la cual tiende a alterar el pH, en una solución más débilmente ionizada (que libere pocos H^+ o OH^-). El principal amortiguador de la saliva es el bicarbonato, cuya concentración variará de acuerdo al flujo salival; el fosfato y las proteínas también actúan como amortiguadores salivales.⁵⁵

El pH salival depende de las concentraciones de bicarbonato; el incremento en la concentración de bicarbonato resulta un incremento del pH. Niveles muy bajos del flujo salival hacen que el pH disminuya por debajo de 5-3, sin embargo, aumenta a 7-8 si se incrementa gradualmente el flujo salival.⁵⁶

La cantidad de flujo salival es uno de los puntos más importantes para determinar el riesgo a la caries y la cual puede ser modificada por diferentes factores.^{54,55}

El papel de la saliva en la protección frente a la caries se puede concretar en cuatro aspectos: dilución y eliminación de los azúcares y otros componentes, capacidad tampón, equilibrio desmineralización/remineralización y acción antimicrobiana.⁵⁷

3.2.2 Gestión del riesgo de caries dental

La mínima intervención propone la atención de caries dental a través de la evaluación y gestión del riesgo del paciente. Existen diferentes sistemas de predicción del riesgo de caries dental. Algunos de ellos son los desarrollados por la Academia Americana de Odontología pediátrica, por la Asociación Americana de odontología y la Asociación Dental Americana, así como el software cariograma o el sistema CAMBRA.⁸

Por ejemplo, el sistema CAMBRA por sus siglas en inglés (Caries Management by Risk Assessment) es un protocolo que representa un enfoque basado en la evidencia para prevenir, revertir y tratar la caries dental.⁵⁸

Individualiza, selecciona y determina la necesidad de tratamiento preventivo y restaurador para un paciente a través de la aplicación de dos cuestionarios, uno para pacientes de 0 a 5 años y otro de 6 años en adelante.⁵⁹

Toma en cuenta los indicadores de la enfermedad, los factores de riesgo y los factores protectores. Además de clasificar el riesgo en cuatro categorías: riesgo extremo, riesgo alto, riesgo moderado y riesgo bajo.⁶⁰

3.3 Detección temprana de la enfermedad

3.3.1 ICDAS

El Sistema Internacional de Detección y Diagnóstico de Caries por sus siglas en inglés ICDAS (International Caries Detection and Assessment System) surgió de una reunión internacional de investigación clínica en caries (ICW-CCT) realizada en Escocia. La importancia de ICDAS radica en que permite detectar y clasificar las lesiones cariosas no cavitadas además de las cavitadas, es decir, aquellas que comúnmente habían sido excluidas tanto en el método clínico como en los estudios epidemiológicos. El sistema ICDAS es un método objetivo basado en el diagnóstico visual para detectar la presencia o ausencia de la enfermedad por

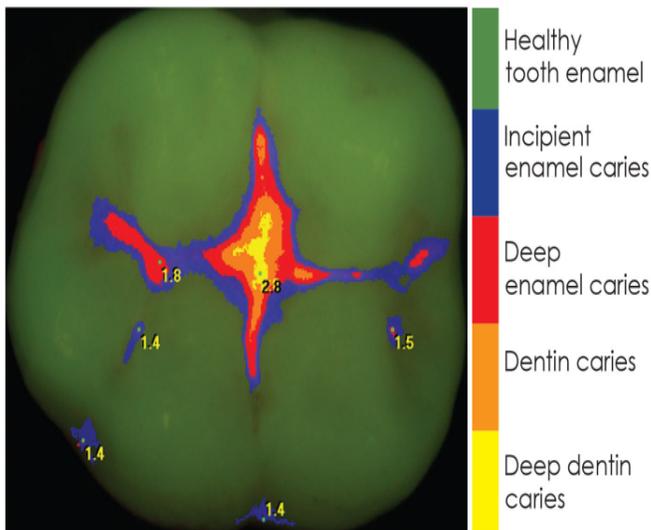
superficie, lo que permite caracterizar la alteración y evaluar el estado de progreso de las lesiones.⁵⁹

3.3.2 Fluorescencia

Existen varias maneras de enfrentar el diagnóstico, prevención y manejo para la caries dental. En los últimos años se ha comenzado a aplicar nuevas técnicas que permiten realizar a cada paciente múltiples estudios que incrementan la posibilidad de detectar esta enfermedad, entre ellas está la fluorescencia.⁶¹

La fluorescencia láser es utilizada para ayudar en el diagnóstico de las caries oclusales. Es una herramienta tecnológica que detecta la caries que a diferencia de las radiografías que tienen una capacidad muy pequeña para localizar caries pequeñas, este instrumento ayuda a localizar exactamente dónde está la lesión y mejor aún, ayuda a conocer la profundidad.²⁴

Una de las herramientas actuales de fluorescencia no invasivas es la CamX Spectra, que revela las lesiones cariosas midiendo la fluorescencia inducida por luz aumentada. Este instrumento ayuda a localizar de manera precisa y exacta la



ubicación y profundidad de las lesiones cariosas. Se interpreta de la siguiente manera (imagen 1)²⁴

caries

CamX

Imagen1. Ayuda para la detección de caries Spectra. Disponible

en:<https://www.airtechniques.com/es/product/camx-spectra-caries-detection-aid-3>

3.4 Terapéutica de mínima intervención

3.4.1 Terapéutica preventiva

La mínima intervención se basa en controlar el equilibrio entre el proceso de desmineralización y remineralización para usar ese proceso como fuerte ante la aparición de caries dental. La remineralización se define como la ganancia neta de material calcificado en la estructura dental, que reemplaza el que previamente se había perdido por desmineralización. Ello se da mediante un proceso físico-químico que incluye la sobresaturación de iones en la solución con respecto al esmalte, la formación de núcleos y el crecimiento de cristales.⁶²

Fosfato de calcio fosfopéptido amorfo

La caseína es una proteína predominante en la leche bovina y se encuentra en un 80% del total de proteínas de la leche. De la leche se obtiene caseína, por digestión enzimática, así como fosfopéptidoscaseínicos (CPP).²⁴

Tiene la capacidad de liberar grandes cantidades de iones fosfato e iones calcio en la superficie dental. Las tecnologías de remineralización basadas en CPP-ACP (Recaldent™) son prometedoras como tratamientos coadyuvantes al fluoruro tópico en la prevención de la enfermedad de la caries y en el manejo no invasivo de las lesiones cariosas tempranas, especialmente en individuos de alto riesgo. Además de que se pueden encontrar en diferentes presentaciones cada vez más novedosas.⁶³

El uso prolongado de Fosfato de calcio fosfopéptido amorfo logra una fuerte unión con la biopelícula del diente y forma un reservorio de calcio y fosfato que posteriormente se incorpora a la superficie del esmalte y dentina. Actualmente se han agregado este complejo a materiales dentales como la cementos resinosos, al ionómero de vidrio y a productos como el chicle sin azúcar, mentas sin azúcar y dentífrico.⁶⁴

Cuando se utiliza en boca el Fosfato de Calcio Amorfo éste se adhiere al esmalte suministrando el calcio y el fosfato exactamente donde es necesario. Los iones de calcio y fosfato sueltos salen del CPP, entran al esmalte y reforman los cristales de apatita, como un esmalte fluido. También trabaja en sinergia con el fluoruro. Además de ayudar restaurando el balance mineral y dando de nuevo equilibrio.⁶⁵

Indicaciones:

1. Lesiones cariosas incipientes de esmalte
2. Tratamiento de ortodoncia
3. En pacientes con alto riesgo de caries
4. Pacientes con bajo flujo salival
5. En embarazadas
6. Después de tratamientos de microabrasión
7. En pacientes con capacidades especiales
8. En pacientes con erosión ácida e hipersensibilidad dentaria

Contraindicaciones:

1. En pacientes alérgicos a la proteína de la leche (caseína)
2. En pacientes celíacos por su frecuente intolerancia a la leche.⁶⁶

En su estudio Juárez LML demostró que se aplicó el CPP-ACPF en escolares y los resultados observados a través de la técnica de fluorescencia mostraron la recuperación de minerales en 38% de las lesiones incipientes, así como un efecto protector para el inicio de nuevas lesiones cariosas.⁶⁷

Fluoruros

Los fluoruros son importantes en la mínima intervención, ya que al ser usados en cualquier pacientes, no es necesaria la manipulación de tejidos, ya que su aplicación es tópica.

El flúor es uno de los elementos más abundantes en la naturaleza, utilizado ampliamente de forma tópica en el tratamiento de la caries dental por sus propiedades anticariogénicas y antimicrobianas. Su uso ha demostrado tener un efecto positivo sobre la prevención y se ha catalogado como una de las medidas de salud pública más relevante del siglo XX, aunque su ingesta excesiva tiene efectos adversos sobre el esmalte en desarrollo y antes de los 6 años puede generar un fenotipo hipomineralizado, poroso y de menor dureza.⁶⁸

El ión fluoruro inhibe parcialmente la desmineralización del esmalte y adicionalmente favorece la remineralización de superficies previamente desmineralizadas, al promover la inclusión de minerales de Ca^{++} y P^+ en su estructura. Esta es la base de la acción tanto preventiva como terapéutica de los fluoruros. Por lo tanto, no basta con el fluoruro esté presente durante el periodo de formación del diente, sino que debe estar presente en los fluidos que le rodean para poder interferir en la desmineralización y promover la remineralización.⁶⁹

El fluoruro tópico en su presentación en gel es el más empleado en la prevención de la caries en la clínica dental, es la formulación compuesta por 1.23% de fluoruro de sodio y ácido fosfórico al 0.1 M con un pH de 3.2 a 3.4, conocido como fluoruro fosfato acidulado (FFA); esta composición provee altas concentraciones de fluoruro en un ambiente ácido para promover la captación de fluoruro. La fluorapatita resultante es más estable y de mayor retención. El tiempo de aplicación es de cuatro minutos en dientes con profilaxis, aislamiento y secado.⁷⁰

La evidencia científica nos demuestra que en un estudio descriptivo-experimental realizado por Prado RS en 2014, se trató de comparar la eficiencia de tres compuestos fluorados durante 15 días en el tratamiento del esmalte desmineralizado, el estudio se realizó en una muestra de 120 terceros molares, dividiéndose aleatoriamente en 4 grupos usando los siguientes productos:

- 1) Fluoruro de plata amaniacal FPA.
- 2) Diflouroxilano DFS
- 3) Flúor fosfato acidulado FFA
- 4) Grupo control.

Los resultados arrojaron que el grupo FPA presentó una diferencia significativa con los demás grupos.⁶⁹

“Los barnices de flúor poseen una concentración elevada del elemento de 5000 ppm y propician un contacto prolongado con la superficie dentaria. En años recientes se han enriquecido con compuestos a base de calcio para abastecer con iones minerales la interfase de esmalte y así evitar o revertir la desmineralización”.⁷¹

En un ensayo clínico efectuado durante 12 meses en escolares de seis años se asignaron al azar en dos grupos; grupo a) barniz de fluoruro de sodio con trifosfato cálcico cada 4 meses más uso de dentífrico fluorado; b) sólo dentífrico fluorado. Ambos grupos recibiendo técnica de cepillado de Stillman modificado. De los escolares que terminaron los tratamientos, el grupo a) tuvo menor incremento de superficies cariadas demostrando ventajas preventivas en comparación del grupo que sólo utilizó el dentífrico.⁷⁰

Basándonos en los resultados podemos determinar que el barniz de fluoruro tricálcico nos arroja mejores resultados en la remineralización y en la prevención de caries dental ya que su aplicación está compuesta por profilaxis y técnica de cepillado llevando así un monitoreo constante.⁷⁰

Selladores de fosetas y fisuras

Es un material fluido, con capacidad humectante y bajo ángulo de contacto, con características de unión mecánica y adhesiva al tejido dentario, con una baja contracción de polimerización, es resistente a la abrasión, puede contener aditivos como el colorante, lo cual permite un control clínico adecuado, es de fácil manipulación, es insoluble y puede penetrar fácilmente y permanecer durante largo tiempo dentro de la fisura. Todo eso y más hacen de los materiales de sellado el método ideal (junto con la aplicación tópica de flúor, la higiene bucal y el control de la dieta hipercariogénica) para la prevención de la caries.⁷²

“Están también indicados tanto como selladores preventivos (evitan la desmineralización) como terapéuticos (interceptan la desmineralización), y aunque tienen un promedio de vida en boca menor que las resinas, su principal ventaja es que cuando se tienen que reemplazar, la estructura dental abajo del sellador suele estar bien mineralizada”.⁷³

Los sellantes a base de resina se desarrollaron para ser aplicados en las superficies oclusales susceptibles al desarrollo de lesiones de caries, cubriendo las fisuras y cavidades, creando una barrera que evita la retención de restos alimenticios y placa bacteriana en esas áreas, evitando así el desarrollo de lesiones de caries.⁷⁴

Xilitol

El xilitol es un alcohol derivado del azúcar xilosa (azúcar de madera), que se obtiene principalmente del árbol de abedul blanco. Las mazorcas de maíz son otra fuente de xilosa y recientemente se ha producido por medio de la fermentación. El xilitol es un edulcorante natural, que es tan dulce como el azúcar normal (sacarosa). Además de proporcionar una alternativa al azúcar, tiene otras propiedades que se considera que ayudan a prevenir la caries dental.⁷⁵

Entre otras acciones protectoras, el xilitol controla la acumulación de biopelícula en las superficies dentales evitando así la inflamación gingival; disminuye el efecto

adherente de los microorganismos proporcionando una protección contra enfermedades del periodonto e impide además la desmineralización del esmalte, ya que reduce la producción de ácido por su efecto inhibitorio directo sobre las bacterias implicadas. Está demostrado que el efecto anticaries del xilitol tiene una duración de varios años después de la práctica de consumirse diariamente.⁷⁶

En un estudio realizado por Cobos Ortega sobre la influencia de enjuague a base de fluoruro y xilitol en la remineralización del esmalte se demostró que si existe un ligero efecto remineralizante sobre la superficie y subsuperficie del esmalte en dentición temporal.⁷⁷

Sin embargo, hacen falta más estudios que comprueben la importancia clínica y la seguridad del uso del xilitol a nivel bucal, y que demuestren su efectividad anticaries y remineralizante por sí solo y no conjuntamente con el fluoruro o la saliva.⁷⁸

Ozonoterapia

La ozonoterapia en mínima intervención para caries dental se utiliza de manera preventiva para la eliminación de bacterias cariogénicas.

El ozono, como indica su fórmula molecular O₃, consta de tres átomos de oxígeno y se utiliza de tres diferentes formas; puede aplicarse en forma de aceite, el cual es extraído de una planta, o de forma acuosa, como agua o líquidos ozonificados.⁷⁹

En el manejo restaurador de la caries inicial de fosas, fisuras y caries radicular, el ozono se ha utilizado como una alternativa de prevención, ya que mata la mayoría de los microorganismos rápidamente por degradación oxidativa. Esta técnica muestra una reducción efectiva de microgénesis. El tiempo establecido para la aplicación del ozono es de 10 a 20 segundos. Resulta ser efectivo para eliminar la mayoría de los microorganismos, puesto que puede alterar las paredes de las células de los mismos en pocos segundos, lo que conlleva a la interrupción inmediata del cese funcional de dichas bacterias.⁸⁰

3.4.2 Terapéutica restaurativa

Las restauraciones dentales se llevan a cabo bajo la mínima intervención con el propósito de eliminar la caries y conservar el tejido sano, ser lo más duradero posible y prevenir posibles recidivas.

Resinas infiltrantes

Es una técnica de mínima intervención en cariólogía que propicia una solución inmediata y sencilla para tratar la enfermedad, al equilibrar las expectativas estéticas y de mantenimiento de las estructuras dentarias sanas.⁸¹

Un aspecto positivo de la técnica de infiltración es que cambia las propiedades ópticas del esmalte desmineralizado. El índice de refracción de la resina de baja viscosidad es más cercano al de la hidroxiapatita que al del agua o aire; así, cuando las porosidades son infiltradas con resina, hay un efecto enmascarador y hace que la apariencia sea más cercana a la del esmalte sano.⁸²

El uso de infiltrantes constituye un procedimiento clínico de menor complejidad que los tratamientos disponibles actualmente y es mejor aceptado por el paciente, dado que no requiere técnica anestésica.⁸¹

Se eligió una paciente de 17 años de edad del sexo femenino, cuyo diagnóstico clínico-radiográfico fue de caries interproximales asintomáticas. El tratamiento de elección fue con resina infiltrante marca Icon, el protocolo de aplicación comenzó con la separación temporal de la pieza con elásticos de ortodoncia 24 horas antes de la aplicación, se procedió con el aislamiento absoluto de la hemiarcada para la aplicación del ácido clorhídrico al 15% por 2 minutos y colocar la primera resina fotopolimerizando durante 40 segundos para inmediatamente colocar la segunda capa de resina fotopolimerizando durante 1 minuto, La paciente no presentó molestias durante ni después del tratamiento.⁸³

La manera en que este producto inhibe el avance del proceso de desmineralización es por medio de bloquear los canales de difusión, impidiendo que los iones hidrógeno penetren en el esmalte. De esta manera, el diente no perderá minerales; y el proceso de avance de la caries quedará detenido aún en presencia de ácidos. En cuanto a su uso para eliminar manchas blancas, se basa a que al infiltrarse la resina en las microporosidades de las lesiones, se elimina la apariencia blanca de la misma mimetizándose con el esmalte.⁸⁴

En un caso clínico se eligió un paciente masculino de cuarenta años de edad, donde se realizó una valoración de sus piezas dentales para un diagnóstico temprano de desmineralización utilizando rayos x y transiluminación como auxiliar de diagnóstico, observando así caries interproximales en los incisivos centrales superiores, se realiza la técnica de resina infiltrante de Icon realizando aislado absoluto en el cuadrante, la zona fue grabada con ácido clorhídrico al 15% y se procedió a colocar la resina infiltrante para evitar la desmineralización del esmalte, siendo una excelente opción para tratar caries incipientes.⁸⁴

El uso de resinas infiltrantes es conveniente para detener la desmineralización del diente en caras interproximales llevando a cabo uno de los objetivos de la mínima intervención.⁸⁴

Ionómeros

Una de las mejores técnicas de restauración de mínima intervención es el uso de ionómero de vidrio ya que posee mayor resistencia al desgaste, una mejor adhesión al diente, resistencia a la compresión, translucencia.⁸⁵

El ionómero de vidrio actúa principalmente en la desmineralización del esmalte. Contiene propiedades mineralizadoras y adhesivas. Además cuenta con una elevada liberación de fluoruro y sales mineralizantes que forman sales insolubles de calcio del tejido dentario.⁷²

El ionómero se basa en una reacción ácido base y en la formación de una sal de estructura nucleada, lo que significa que todo ionómero debe presentar dos componentes: un polvo (base), compuesto por un vidrio y un líquido (ácido) constituido por una suspensión acuosa de ácidos policarboxílicos, más correctamente denominados polialquenoicos.⁸⁶

Sus propiedades son: Compatibilidad biológica, anticariogénico, antiplaca, gran capacidad de adhesión al esmalte, dentina y cemento, rigidez similar a la dentina, alta resistencia compresiva, estabilidad química y dimensional, los valores de solubilidad y desintegración son los más bajos de todos los cementos, por último fácil manipulación.⁸⁷

La hibridación es la unión mecánica del ionómero o adhesivo con el esmalte o la dentina que forma un elemento distinto del esmalte o de las fibras colágenas de la dentina. De esta manera se logra la retención y sellado marginal de estas restauraciones adhesivas.⁸⁸

Existe una variedad de derivados de ionómeros de vidrio: ionómeros de vidrio modificados con resina, compómeros y giómeros.⁸⁹

Papacarie®

La técnica Papacarie® en la mínima intervención en caries es muy útil por su acción específica y limitada sobre el tejido afectado por la lesión, a diferencia de la eliminación de caries con técnicas rotatorias con fresas que remueven tanto estructuras sanas como enfermas y que son dolorosas para los pacientes.⁹⁰

Es un gel elaborado a base de papaína, proveniente del látex de la hoja y el fruto de la papaya, el cual tiene la capacidad de desintegrar los tejidos dentales necrosados sin necesidad de recurrir a técnicas que suelen ser traumáticas.⁸⁹

La papaína es una endoproteína semejante a la pepsina humana, la cual posee actividad bactericida, bacteriostática y antiinflamatoria, proveniente del látex de las hojas y frutos de la papaya verde madura, cultivada en los países tropicales como:

Brasil, India, Ceilan, África del Sur y Hawái. En relación a las otras enzimas naturales, la papaina posee algunas ventajas como: calidad y actividad enzimática; estabilidad en condiciones desfavorables de temperatura, humedad y presión atmosférica; encontrándose en alta concentración en el látex extraído de la cáscara de la papaya y conteniendo un elevado valor comercial debido a la diversidad de usos que presenta.⁹¹

Técnica de remoción química:

A) Lavado del órgano dentario a tratar con aire y agua a presión, seguido del secado con torundas de algodón.

B) Aislamiento relativo con rollos de algodón.

C) Aplicación del gel de Papacarie® por un lapso de 30 a 40 segundos.

D) Remoción del tejido cariado con movimientos de péndulo, con la parte no cortante de una cucharilla. En caso necesario una segunda o tercera aplicación del gel hasta observar tejido sano.

E) Lavado de la cavidad con clorhexidina al 0.12%.

F) Colocar un recubrimiento pulpar y restaurar mediante un compómero.

En un estudio cuasi experimental en 20 pacientes pediátricos de tres a ocho años de edad que presentaban lesiones cariosas de segundo grado en dientes temporales se realizó la eliminación de caries con dos técnicas diferentes; técnica rotatoria y técnica de remoción químico mecánica con el gel papacarie® se demostró que el tiempo de trabajo con ambas técnicas es mayor con la técnica de remoción químico mecánica con el gel papacarie® en comparación con la técnica rotatoria, sin embargo los pacientes pediátricos mostraron un mejor comportamiento con la aplicación del Papacarie® en comparación con el método convencional de alta velocidad.²⁵

4. Planteamiento del problema

La caries dental es una enfermedad localizada, de origen externo y multifactorial que reporta altas tasas de incidencia y prevalencia alrededor del mundo, razón por la cual se considera como un problema de salud pública bucal. Esto supone que el profesional en el aparato estomatológico desarrolle una gran habilidad para la comprensión del proceso carioso que resulta fundamental para el desarrollo, aplicación e impacto de las nuevas biotecnologías y biomateriales con el objetivo de reducir la incidencia de caries. En la última década se ha reportado una disminución significativa en la prevalencia de esta enfermedad, estos resultados reflejan los esfuerzos de una odontología que se orienta hacia acciones más preventivas que curativas.

La mínima intervención, representa una oportunidad para contribuir a estas acciones de carácter preventivo, por lo que construir un fundamento teórico acerca de esta filosofía de tratamiento de caries dental requiere una búsqueda estructurada de información sobre este tema que permita construir un panorama más amplio sobre esta alternativa de tratamiento para el Cirujano Dentista. Por lo tanto surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el estado del arte de la mínima intervención en la atención de caries dental?

5. Objetivos

Objetivo general

Describir el estado del arte de la mínima intervención en la atención de caries dental.

Objetivos específicos

Describir cronológicamente el estado del arte de la mínima intervención en la atención de caries dental.

Identificar la producción de conocimientos relacionados con la evaluación de riesgo de caries con base en CAMBRA.

Identificar la producción de conocimientos relacionados con la detección temprana de la enfermedad

Identificar la producción de conocimientos relacionados con la terapéutica de mínima intervención en la atención de caries dental.

6. Material y métodos

Tipo de estudio del estado del arte, de tipo descriptivo.

Metodología

Para llevar a cabo el estudio del estado del arte de la mínima intervención en la atención de caries dental, se llevó a cabo una revisión documental en diferentes bases de datos (Scopus, Pudmed, Google académico, Dailnet, Redalyc y Scielo) para establecer una cronología de la mínima intervención.

Posteriormente se utilizó la base de datos Scopus para identificar el estado del arte en relación a la producción de conocimiento relacionada con la evaluación de riesgo de caries con base en CAMBRA, la detección temprana de la enfermedad y los tratamientos de mínima intervención.

La búsqueda se llevó a cabo utilizando el vocabulario estructurado propuestos por el DeCs/MeSH Descriptores en ciencias de la salud y sus diversas combinaciones con base en los operadores booleanos AND, NOT y OR.

Objetivo	Descriptores	Descriptors
Evaluación de riesgo de caries con base en CAMBRA	Riesgo Evaluación de riesgo CAMBRA	Risk Risk Managent Risk Assessment CAMBRA
Detección temprana de la enfermedad	Diagnóstico temprano, diagnóstico precoz Caries ICDAS	Early diagnosis Caries, decay dental, dental decay, dental white spots
Terapéutica de mínima intervención	Minima intervención Caries Remineralización	Minimal intervention dentistry Caries, decay dental, dental decay, dental white spots Remineralising

Los límites establecidos para la búsqueda fueron:

- Open access - All open Access
- Año – 2014-2020
- Área - Odontología
- Tipo de documento - Artículo
- Estado de la publicación - Final
- Palabra clave – Caries dental
- Idioma – inglés y español

Posteriormente utilizando VOSviewer se obtuvieron los mapas bibliométricos que muestran el estado del arte.

Recursos humanos

Dos pasantes de la Carrera de Cirujano Dentista, directora de la investigación y dos asesoras.

Recursos digitales

Biblioteca digital (Bidi)

Recursos materiales y electrónicos

Computadora

Impresora

Internet

7. Resultados

Los resultados muestran inicialmente la cronología de la mínima intervención en atención a la caries dental, posteriormente se describe la producción científica de evaluación de riesgo de caries dental y su especificación con el protocolo de CAMBRA, seguido de la detección temprana de la enfermedad y finalmente la producción científica relacionada con la terapéutica de mínima intervención.

Cronología de la mínima intervención

Las técnicas de operatoria dental han evolucionado con la finalidad de conservar la mayor estructura dental posible, es por ello, que tal vez, el primer avance tecnológico hacia esta filosofía de mínima intervención fue la aparición de las resinas en la década de los 50's, inicialmente en la profundidad de la dentina y posteriormente al esmalte dental, evitando la extensión de las cavidades (Imagen 1)

En la Asamblea General de la FDI llevada a cabo en el año 2002 se establecieron los principios de mínima intervención para el tratamiento de caries dental, mismos que deben enfocarse en la preservación del tejido sano, tanto como sea posible para lograr un resultado predecible y una buena dentición natural en la vejez.⁹

La Odontología Mínimamente Invasiva o de Mínima Intervención para la atención de caries dental se definió en el Congreso Mundial del mismo nombre en el 2008 como "aquellas técnicas que respetan la salud, la función y la estética del tejido oral evitando que se produzcan enfermedades o interceptando su progreso con una pérdida mínima de tejido".⁹²

Ya que esta forma de trabajo se basa en la conservación de la salud, es indispensable llevar a cabo un análisis de los factores de riesgo, es decir, realizar un cambio de visión, desde una mirada curativa hacia una preventiva. La prevención es la mejor atención que se puede brindar a los pacientes, se basa en el manejo de los factores de riesgo individuales y colectivos y el mejoramiento del estilo de vida del paciente.

Respecto a la atención de caries dental, se conoce la multicausalidad de la misma, es por ello que a partir de la identificación de estos factores se puede predecir el riesgo de presentar la enfermedad como sucede al utilizar el software Cariogram creado en 1996 por Bratthal.⁹³ Otros protocolos orientan al clínico en la terapéutica recomendada, como la guía de la Academia Americana de Odontología Pediátrica (AAPD),⁹⁴ la guía del Sistema de Clasificación y Manejo de caries (ICCMS)⁹⁵ y el protocolo de CAMBRA.⁶⁰

Estos protocolos requieren métodos de diagnóstico que permitan identificar las lesiones de caries tempranamente es por ello que el Sistema ICDAS cobra relevancia.

Una de las virtudes de la utilización del sistema ICDAS es la atención que se puede hacer a las lesiones no cavitadas, donde los fluoruros han demostrado su gran eficacia tanto a nivel colectivo como individual.⁹⁶ Actualmente se conoce los efectos del Fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP) y de los minerales sintéticos.^{96, 97}

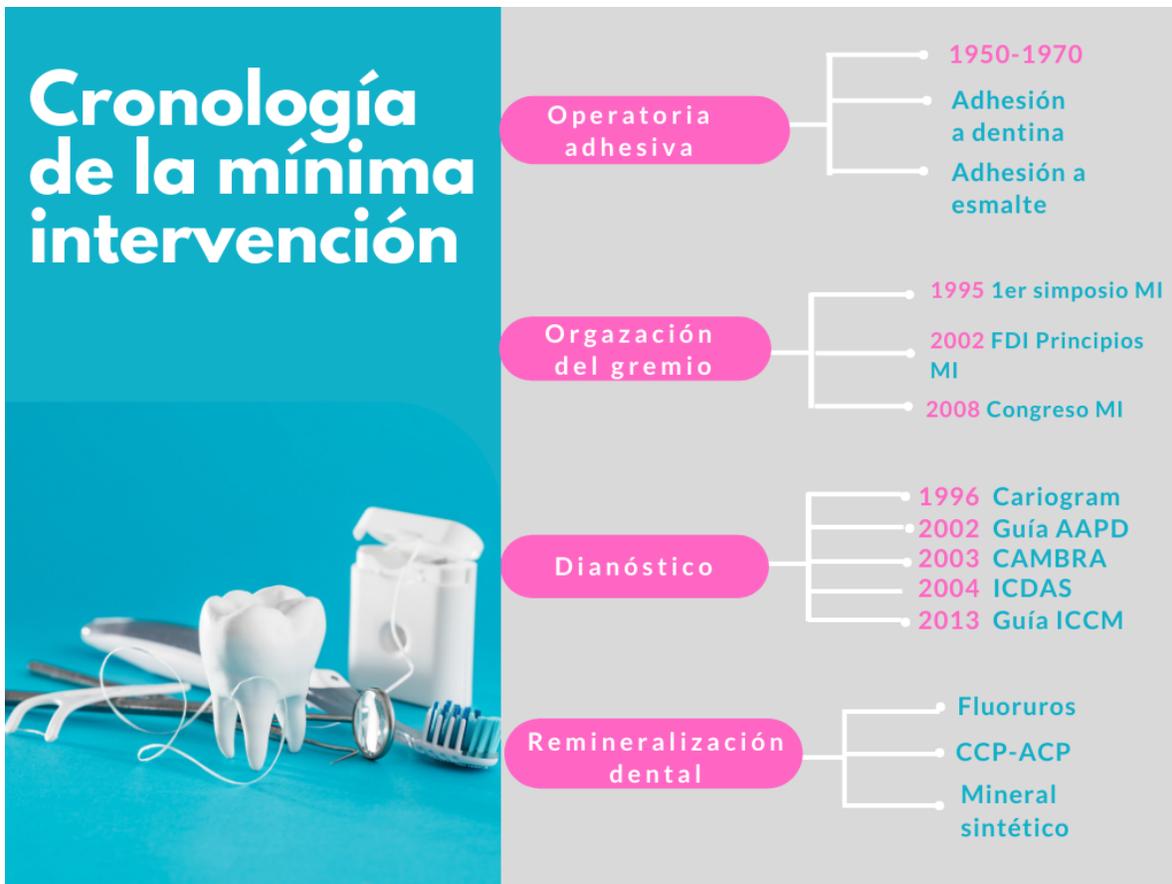


Imagen 2. Cronología de la mínima intervención. (fuente. elaboración propia)

Evaluación de riesgo de caries dental

Al llevar a cabo la búsqueda *Risk and caries* con los límites mencionados en la metodología el resultado fue de 312 artículos se agregó el límite not surgical y se obtuvieron 289 documentos, se excluyeron las área de medicina, materiales dentales, bioquímica, genética y biología molecular y se obtuvieron 218 documentos.

34 revistas odontológicas publicaron en relación al riesgo de caries dental, la revista con más artículos relacionados es BMC Oral Health con 49, seguida de Brazilian Oral Research con 20 el resto de las revistas han publicado entre 1 y 9 artículos durante el año 2020. De los 49 artículos publicados en BMC se descartaron 8 por no relacionarse directamente con el riesgo de caries y 9 que describen tratamientos de mínima intervención.

La revisión de los 32 artículos BMC Oral Health seleccionados muestra que el estudio de los factores de riesgo asociados a caries se centra en mayor medida en generar evidencia para establecer la relación que existe entre los factores biológicos, conductuales y sociales y el desarrollo de caries.

En esta búsqueda se logró identificar 3 experiencias clínicas que buscaron disminuir el riesgo de caries en grupos específicos y 5 experiencia de intervención comunitaria dirigida a cuidadores de infantes (Cuadro 1).

Cuadro 1. Producción de conocimientos de evaluación de riesgo de caries dental en el año 2020 en la base Scopus

Tema del artículo	Fx (%)	Contenido de la evidencia
Factores de riesgo	24 (75)	Síndromes, alteraciones sistémicas, nutrición, saliva, anatomía, metaloproteinasas, higiene bucal, educación en salud, ingesta de bebidas azucaradas, calidad de vida, gobernanza, acceso a la salud bucal, factores económicos, factores psicosociales,
Protocolo para el manejo de riesgo a caries	3 (9)	En pacientes de ortodoncia y con ansiedad.
Programa de intervención de riesgo	5 (16)	Motivacional, Capacitación, conocimientos. Teleodontología

La búsqueda de *Risk Management and caries* sin filtro nos permite identificar que existen 138 autores en este campo, los cinco principales por la frecuencia de publicaciones se muestran en el cuadro No 2, el resto de los autores tienen entre 3 y 12 artículos publicados.

Cuadro 2. Autores de gestión del riesgo de caries

Autor	Artículos publicados
Featherstone, J.D.	30
Fontana, M.	29
Pitts, N.B.	23
Young, D.A.	18
Twetman, S.	13

Al aplicar los límites de búsqueda establecidos en la metodología se localizaron 8 artículos, uno de ellos utilizó el protocolo de evaluación de riesgo de caries del software cariograma, el resto se limitaron a la evaluación de una de las técnicas de terapéutica restaurativa para caries en dientes permanentes con lesiones proximales y secundarias y para dientes temporales cavitados utilizando la técnica Hall y combinaciones de protocolos de prevención con fluoruros y selladores.

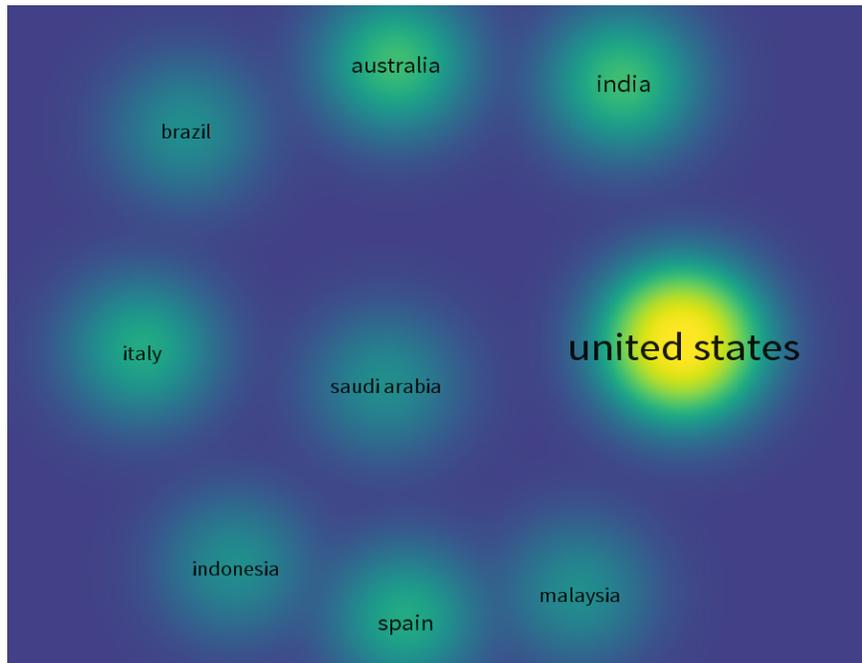
Protocolo de CAMBRA

Al llevar a cabo la búsqueda en Scopus utilizando “CAMBRA” and “CARIES” con el límites de publicaciones del año 2014 a la fecha, podemos observar que se han publicado 19 artículos. De los cuales tres destacan la importancia de estandarizar a los clínicos que aplicaran este protocolo, tres de los artículos se orientar a aplicar este protocolo para mejorar las prácticas clinicas en centros odontológicos, seis para estudiar la calidad de salud y su relación con la salud bucal, un artículo hace una propuesta de modificación del protocolo de CAMBRA y finalmente seis de ellos evalúan la atención de caries dental a nivel individual (dos artículos) y a nivel colectivo (cuatro artículos). Esto nos demuestra que en realidad la evidencia científica relacionada con la efectividad de este protocolo en los últimos siete años en Scopus es de seis artículos, lo que se traduce en un promedio de un artículo por año.

El país de mayor generación de evidencias es Estados Unidos (Mapa1).

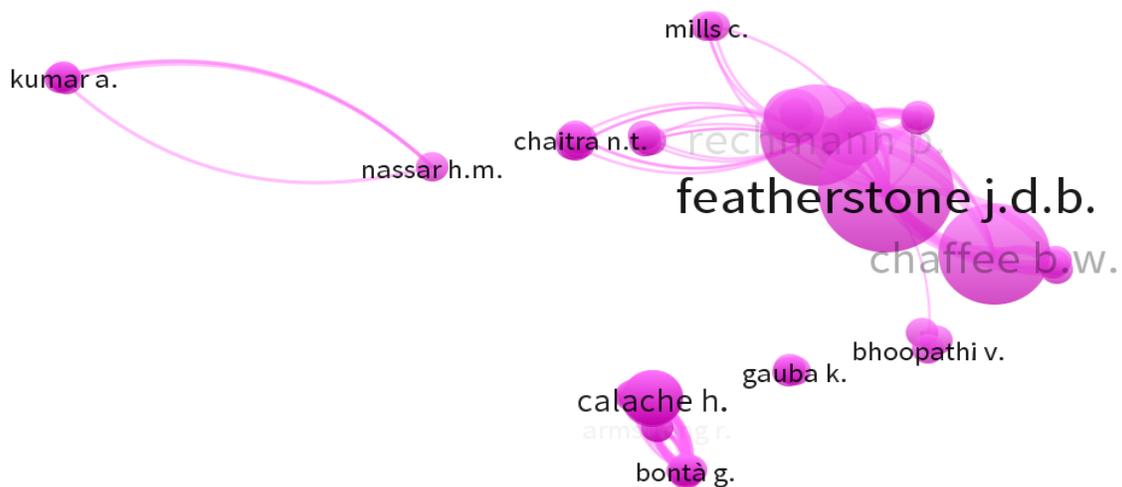
El autor de referencia de la evidencia generada es Featherstone, seguido por Chaffe y Rechmann (Mapa 2).

Mapa bibliométrico 1. Densidad de concurrencia de palabras clave de países que más sobresalen en la publicación de artículos sobre CAMBRA.



Fuente de elaboración: Scopus, utilizando VOSviewer (fecha de consulta: 24/11/12)

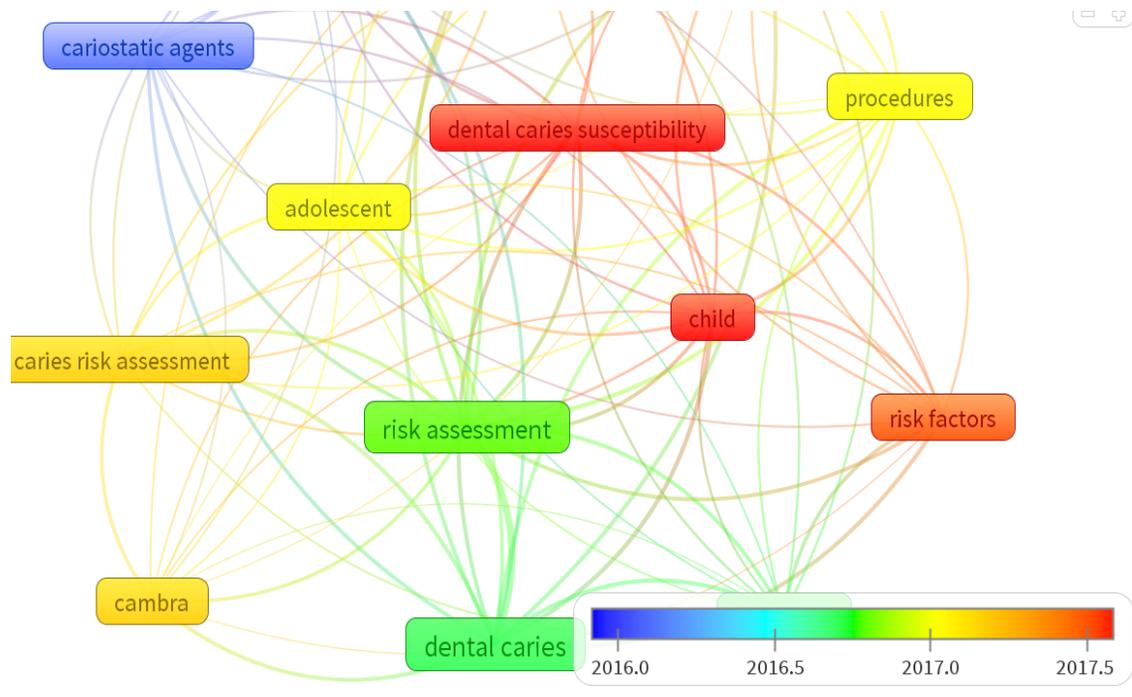
Mapa bibliométrico 2. Redes de coocurrencia de palabras clave de los autores que más publican sobre CAMBRA.



Fuente de elaboración: Scopus, utilizando VOSviewer (fecha de consulta: 24/11/12)

En los últimos cinco años, podemos observar que en las publicaciones realizadas con temática del protocolo de CAMBRA, la literatura que se ha producido con mayor frecuencia es susceptibilidad de caries en población infantil en el año 2017 (Mapa 4).

Mapa bibliométrico 4. Redes de visualización superpuesta por año de las palabras más utilizadas en los artículos sobre CAMBRA.



Fuente: Elaborado a partir de información de la base de datos Scopus, utilizando VOSviewer (fecha de consulta: 24/11/12)

Detección temprana de la enfermedad

Bajo los límites de búsqueda Early diagnosis and caries se observaron 205 documentos, al aplicar el filtro del periodo 2017 al 2021 se identificaron 48 artículos, de los cuales se eliminaron 22 por centrarse en tratamientos, técnicas de prevención, emergencias pediátricas y alteraciones como cáncer y VIH; de tal manera que la evidencia relacionada con la detección temprana de caries publicada en los últimos cinco años en Scopus es de 26 artículos.

Referente a la tecnología utilizada para el diagnóstico de caries temprano podemos encontrar que la más reportada es la fluorescencia láser, seguida de la tomografía, ambas con alto costo de aplicación para el paciente (Cuadro 3).

Cuadro 3. Producción de conocimientos relacionado con la tecnología utilizada para la detección temprana de caries

Tecnología reportada	Evidencia científica en Scopus (Frecuencia de artículos)
Fluorescencia láser	5
Tomografía	4
Fotografía	3
Transiluminación	2
Espectroscopia	2
Termografía activa con cámaras infrarrojas de teléfonos móviles	1
Total de artículos	17

Otra línea de avance científico se encuentra relacionada con la biología bucal y el desarrollo tecnológico en el podemos encontrar la identificación de bacterias presentes en la biopelícula dental, identificación de bacterias de caries dental e identificación de los biomarcadores en saliva para la predicción de caries dental (Cuadro 4).

Cuadro 4. Producción de conocimientos relacionado con la biología/tecnología utilizada para la detección temprana de caries

Método reportado	Evidencia científica en Scopus (Frecuencia de artículos)
Biomarcadores salivales	3
Nanopartículas fluorescentes para la detección de caries dental	1
Bacterias de biopelícula como marcadores de caries dental	3
Total de artículos	7

Y finalmente se recuperaron 2 artículos más, que recomiendan el uso de los criterios diagnósticos de ICDAS y la clasificación de caries temprana (Early Childhood Caries) para la detección oportuna de caries dental.

Al llevar la búsqueda en Scopus utilizando “ICDAS” and “Caries” con límite de publicaciones del año 2014 a la fecha, podemos observar que se han publicado 270 documentos. Esto nos permite identificar que los países con mayor producción de artículos utilizando estos criterios de detección son: Brazil, Estados Unidos y Alemania (Mapa 9).

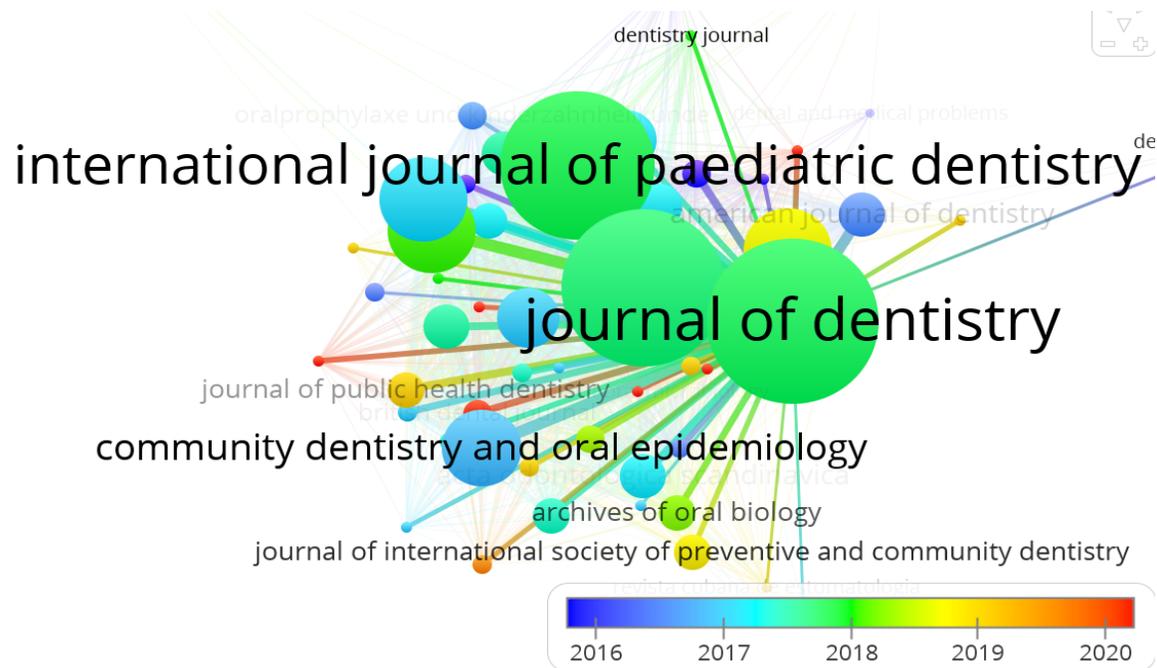
Mapa bibliométrico 9. Densidad de concurrencia de palabras clave de países que más sobresalen en la publicación de artículos sobre ICDAS.



Fuente de elaboración: Scopus, utilizando VOSviewer (fecha de consulta: 24/11/12)

Las revistas que más publican sobre diagnóstico de caries utilizando los criterios de ICDAS son: Journal of dentistry, International Journal of Paediatric Dentistry y Community Dentistry and Oral Epidemiology (Mapa 10).

Mapa bibliométrico 10. Redes de concurrencia de palabras clave por año de revistas que más publicaciones hicieron sobre ICDAS del año 2015 al año 2020.

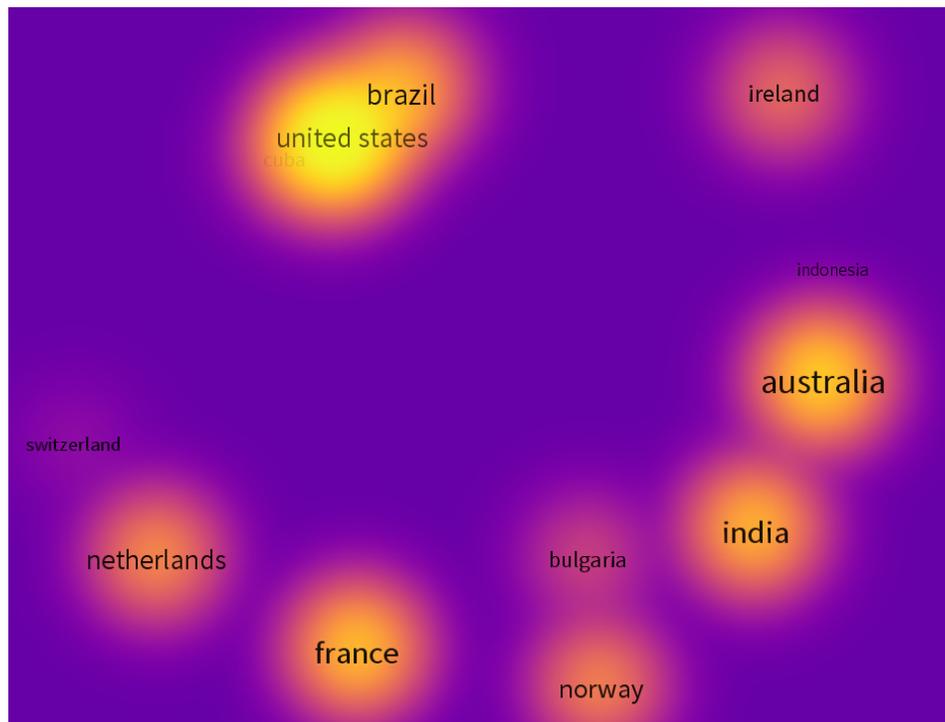


Fuente de elaboración: Scopus, utilizando VOSviewer (fecha de consulta: 24/11/1)

Terapéutica de mínima intervención

Al llevar la búsqueda en Scopus utilizando “Minimal intervention” and “Treatments” and “Caries” con límite de publicaciones del año 2014 a la fecha, podemos observar que se han publicado 37 documentos. Los países que más producen respecto a la terapéutica son Estados Unidos, Brasil y Australia (Mapa 11)

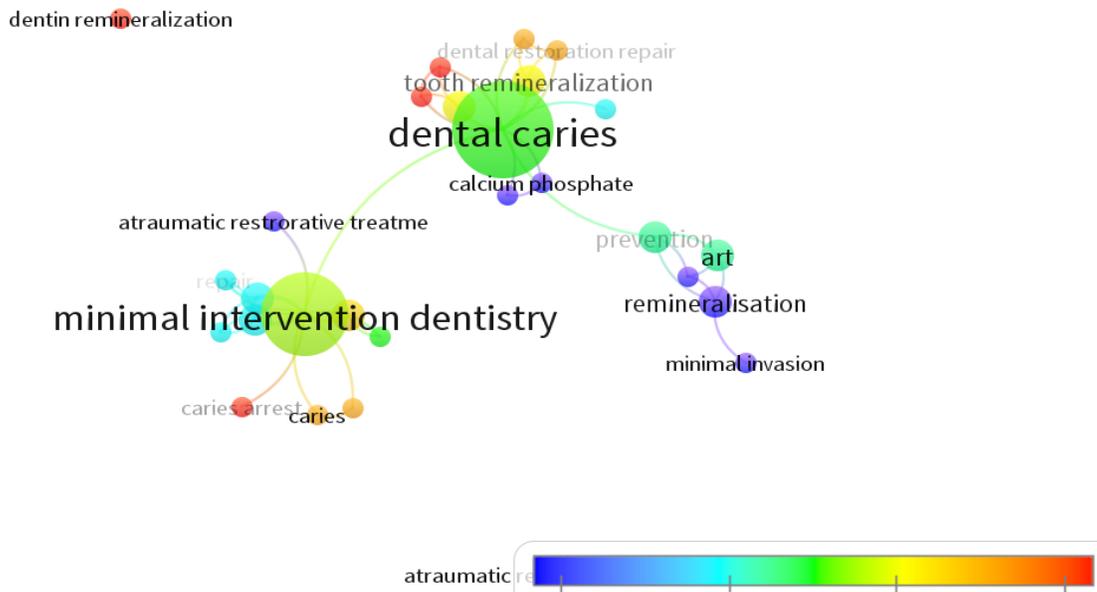
Mapa bibliométrico 11. Densidad de concurrencia de palabras clave de países que más sobresalen en la publicación de artículos sobre Mínima intervención.



Fuente de elaboración: Scopus, utilizando VOSviewer (fecha de consulta: 24/11/12).

Las palabras utilizadas con mayor frecuencia en los artículos de mínima intervención de caries dental son fosfato de calcio y técnica de restaruración atraumática (Mapa 12).

Mapa bibliométrico 12. Redes de concurrencia por año de palabras más utilizadas en los artículos sobre Mínima intervención.



Fuente de elaboración: Scopus, utilizando VOSviewer (fecha de consulta: 24/11/12).

Los autores que más sobresalen en la producción de conocimiento relacionada con terapéutica de mínima intervención son: Da mata y Doméjean (mapa 13).

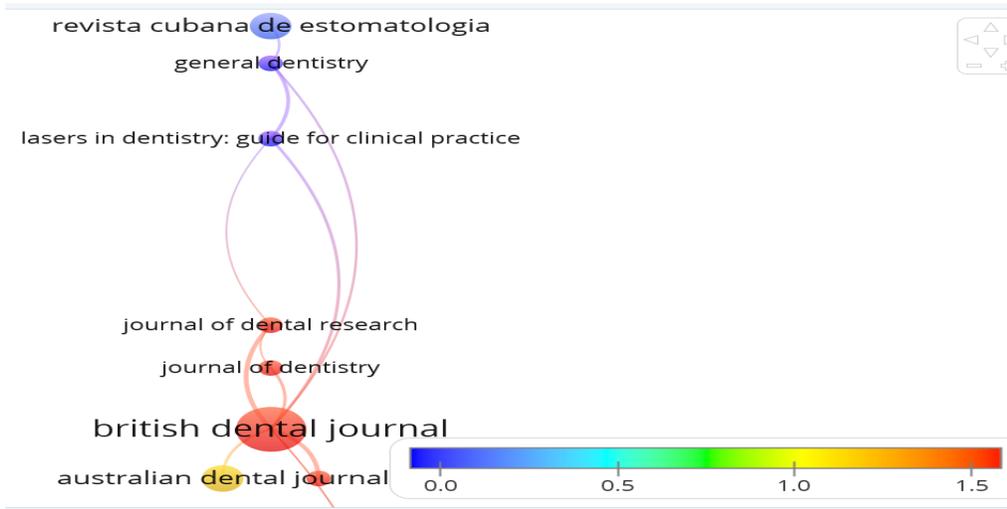
La revista que más público sobre terapéutica de mínima intervención es British Dental Journal (Mapa 14).

Mapa bibliométrico 13. Densidad de concurrencia de autores de terapéutica de mínima intervención de caries dental.



Fuente de elaboración: Scopus, utilizando VOSviewer (fecha de consulta: 24/11/12)

Mapa bibliométrico 14. Redes de coocurrencia de palabras clave por año de revistas que más publicaciones hicieron sobre tratamientos de mínima intervención.



Fuente: Elaborado a partir de información de la base de datos Scopus, utilizando VOSviewer (fecha de consulta: 24/11/12)

Los tratamientos de mínima intervención que se rescatan de esta búsqueda son:

- Selladores de fosetas y fisuras
- Fosfopéptido de caseína
- Fluoruro de diamino de plata
- Ionómero de vidrio
- Técnica Hall
- Probióticos
- Hidroxiapatita

8. Discusión

El 75% de la producción de conocimientos de riesgo de caries en el año 2020 relaciona los factores de riesgo con la enfermedad, los resultados bibliográficos demuestran que el campo de la documentación clínica y comunitaria deben desarrollarse para establecer un camino más claro relacionado con la conducta clínica del profesional en el sistema estomatognático en los diferentes escenarios clínicos.

Pese a que la literatura científica demuestra la efectividad en diversos protocolos de evaluación y manejo de caries dental,^{26, 94-95} al llevar a cabo la búsqueda de manejo de riesgo de caries para el último año solo se observó un estudio comparativo⁹⁸ que muestra tres sistemas de manejo, sin utilizar ninguno de los sistemas de evaluación de riesgo comprobados.

La producción de conocimiento relacionada con la aplicación del protocolo de CAMBRA es baja y prácticamente se limita a experiencias de los autores del protocolo, son poco los investigadores que retoman los protocolos existentes, excepto el caso de un artículo de Indonesia en el cual se adecua el protocolo e CAMBRA a su población.

La caries dental es una alteración que afecta a toda la población en general, pero las evidencias científicas relacionadas con la prevención se enfocan con mayor frecuencia en la población infantil y se observan algunos reportes en población geriátrica.

Recordemos que los principios de promoción de salud recomiendan la reorientación de los servicios de salud hacia la educación para la salud y la prevención,⁹⁹ respecto a la detección temprana de la enfermedad, podemos observar que la evidencia científica muestra la aplicación de tecnologías de alto costo y finamente elaboradas en laboratorios, por lo que su utilización es posible solo para algunos grupos con capacidad de pago.

Los criterios clínicos propuestos por el sistema de ICDAS y la clasificación de caries temprana pueden ayudar a detectar oportunamente la enfermedad, pero son pocos los reportes encontrados con esta metodología.

La aplicación de la mínima intervención en odontología es una opción que evita el avance de la enfermedad y las terapéuticas utilizadas tienen un gran soporte bibliográfico, tal es el caso de la utilización de selladores de fosetas y fisuras y la aplicación de los fluoruros. Vale la pena la incorporación del fosfopéptido de caseína y del fluoruro de diamino de plata en la práctica cotidiana.

9. Conclusiones

Se puede concluir que en la mínima intervención hay un cambio en el tratamiento, ya que ahora se valora tiempo, necesidades y costos para la atención del paciente.

La producción científica de la evaluación de riesgo se centra más en el análisis e identificación de los factores que en el control de estos.

Es poca la evidencia relacionada con la aplicación de CAMBRA, la mayoría de esta evidencia proviene de Estados Unidos.

La detección temprana de caries ha generado producción de tecnología costosa y sofisticada que limita el acceso a la misma.

La terapéutica de mínima intervención ha sido estudiada ampliamente y se relaciona con selladores de fosetas y fisuras, fluoruros, fosfopéptido de caseína y ionómero de vidrio.

Aún existe poca evidencia de la aplicación de los probióticos y la hidroxiapatita en la práctica clínica cotidiana.

10. Referencias bibliográficas

- 1.-Gómez-Vargas M, Galeano-Higueta C,Jaramillo-Muñoz DA. El estado del arte: Una metodología de investigación. Revista colombiana de ciencias sociales.2015;6(2):423-42.
- 2.- Molina-Montoya NP. Herramientas para investigar ¿Qué es el estado del arte?. Ciencia y tecnología para la salud visual y ocular. 2005;5:73-5.
- 3.- Guevara-Patiño R. El estado del arte en la investigación: ¿Análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos?. Revista folios.2016;44:165-79.
- 4.- Julio-Lanata E. Gudío-Fernández S. Hacia dónde debe ir la operatoria dental: la mínima intervención. Parte 1. Revisión bibliográfica. Rev Cient Odontol. 2014;10(2):33-8.
- 5.- Mickenautsch S. Una introducción a la mínima intervención en odontología. Dent J. 2005;27:1-6.
- 6.- Mickenautsch S. Adaptando la MI: Difusión, parcialidad y el rol de la evidencia científica. Int Dent SA. 2009;11:16-26.
- 7.- Whitehouse JA. Odontología mínimamente invasiva-aplicaciones clínicas. J Minim Interv Dent. 2009;2(1):184-92.
- 8.- Ariño RP, Ariño DB, Cervadoro A, Ariño DP, Ariño DL. Tratamiento biológico de la caries: Odontología mínimamente invasiva o de mínima intervención. GD Ciencia. 2014;(263):149-166.
- 9.- World Dental Federation:FDI [Internet]. Suiza [Consultado 29 Octubre 2020] Disponible en: <https://www.fdiworlddental.org/es/resources/policy-statements-and-resolutions/odontologia-minimamente-invasiva-omi-para-el-tratamiento>

- 10.-World Dental Federation: FDI [Internet]. Suiza [Consultado 29 Octubre 2020]
Disponible en:
<https://www.fdiworldddental.org/es/resources/policy-statements/reparacion-de-restauraciones>
- 11.-Murray C. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. Lancet 2018;392(10159):1789–858. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6227754/pdf/main.pdf>
- 12.- Guíñez M, Letelier G. Especificidad y Sensibilidad de Sistema ICDAS versus Índice COPD en la Detección de Caries. nt. J. Odontostomat.2020;14(1):12-18.
- 13.- Grilli S. Aplicación de protocolo Caries Management By Risk Assessment (CAMBRA) en el diagnóstico de factores de riesgo de caries dental y determinación de las estrategias de tratamiento más eficaces, en grupos etarios entre 6 a 14 años de edad. Uncuyo 2018;12(1):32-7.
- 14.- Aguirre G, Fernández R, Escobar . Prevalencia de caries dental y necesidades de tratamiento según ICDAS y CPO en escolares de El Salvador. Horiz. sanitario 2018; 17(3): 209-216.
- 15.- Guerrero R, Godínez MAG, Melchor S. Epidemiología de caries dental y factores de riesgo asociados a la dentición primaria en preescolares. Investigación realizada por la Asociación Dental Mexicana. Rev ADM 2009; 65(3):10-20.
- 16.- Ortega M, Mota S, López V. Estado de Salud Bucal en Adolescentes de la Ciudad de México. Rev. salud pública 2007; 9(3):380-387.
- 17.- Romo P, Herrera J, Bribiesca G. Caries dental y algunos factores sociales en escolares de Cd. Nezahualcóyotl. Bol Med Hosp Infant Mex 2005; (2):124-135.

- 18.- Gurrola MB, Juárez LLA, Caudillo JT. Salud bucal en escolares de la Delegación Iztapalapa. Rev Oral Supl. 2011; 12(3): 61.
- 19- Doberdoll D, Bommer C, Begzati A, Haliti F, Heinzl-Gutenbrunner M, Juric H. Randomized clinical trial investigating Self-Assembling peptide p11-4 for Treatment of Early occlusal caries. Scientific Reports.2020; 10(4195):1-9.
- 20.- Alhamed, M. Almalki, F. Alselami A. Alotaibi T. Elkwatehy, Effect of different remineralizing agents on the initial carious lesions. A comparative study Saudi Dental Journal.2020; 8(32): 390-395.
- 21.- Lotto M., Strieder A, Ayala P, Oliveira, T., Moreira A, Rios D. Cruvinel, T. Parental-oriented educational mobile messages to aid in the control of early childhood caries in low socioeconomic children. Journal of Dentistry 2020; 101(103456):1-9.
- 22.- Almerich T. Montiel J, Bellot C, Iranzo J, Ortola J, Almerich-Silla J. Caries prevalence evolution and risk factors among schoolchildren and adolescents from Valencia (Spain). International Journal of Environmental Research and Public 2020;18(17):1-11.
- 23.- Campus G, Cocco F, Strohmenger L, Grazia M. Caries severity and socioeconomic inequalities in a nationwide setting: data from the italian national pathfinder in 12-years children. Scientific Reports 2020;10(15622):1-9.
- 24.- Cedillo V. Uso de los derivados de la caseína en los procedimientos de la remineralización. Rev ADM. 2012; 69(4): 191-199. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2012/od124i.pdf>
- 25.-Sotelo M, Juárez M, Murrieta P. Evaluación clínica de un método de remoción química de caries en odontopediatría. Rev ADM 2009; 65 (4): 24-29. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2009/od094d.pdf>

- 26.- Featherstone J, Domejean O, Jenson L. Caries risk assessment in practice for age 6 through adult. J CalifDentAssoc. 2007;35(10):703-13.
https://www.researchgate.net/publication/5804280_Caries_risk_assessment_in_practice_for_age_6_through_adult
- 27.- Fontana M, Douglas A, Wolff M, Pitts N, Longbottom C. Definiendo la caries dental para 2010 y en adelante. Rev Gaceta Dental. 2011;(226):104-129. Disponible en: https://www.gacetadental.com/wp-content/uploads/OLD/pdf/226_CIENCIA_Definiendo_caries_dental.pdf
- 28.- Paneque E Castillo O, Piquera P, Infante T, Ramírez R. Relación entre factores de riesgos y caries dental. Multimed Revista Médica. Granma. 2015;19(4):1-13. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/multimed/mul-2015/mul154h.pdf>
- 29.- Gómez A. Higiene bucodental. Farmacia Profesional 2006;20(11):38-43. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-pdf-130966>
- 30.- Baños F, Aranda R. Placa dentobacteriana. Revista ADM 2002;50(1):34-36.
- 31.- Sarduy B, González D. La biopelícula: una nueva concepción de la placa dentobacteriana. Científica Villa Clara 2016;20(3):167-175. Disponible: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medicentro/cmc-2016/cmc163b.pdf>
- 32.- Pérez L. La Biopelícula: una nueva visión de la placa dental. Estomatológica Herediana 2005;15(1):82-85. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42153934301649>
- 33.- Poyato M Ferrera J. Segura E. Ríos S. Fernández B. La placa bacteriana: Conceptos básicos para el higienista bucodental. Periodoncia 2001;11(2):149-164.

- 34.- Rita P, Rojas de Morales T, Zambrano O, Álvarez C, Santana Y, Viera N. Salud Bucal en preescolares: su relación con las actitudes y nivel educativo de los padres. 2002;11(27):631-634.
- 35.- Socorro M, Lucas R, Medina S, Maupompe G. Desigualdades socioeconómicas en salud bucal: Factores asociados a la frecuencia de cepillado dental en escolares nicaragüenses. Revista de Investigación Clínica 2009;61(6):489-496. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revinvcli/nn-2009/nn096h.pdf>
- 36.- Quiñonez L, Barajas A. Control de Placa Dentobacteriana con el Índice de O'Leary, instruyendo la Técnica de Cepillado de Bass, en pacientes infantiles del Posgrado en Odontopediatría de la UAN. Revista EDUCATECONCIENCIA. 2015; 5(6): 106-119.
- 37.- Taboada A, Loaeza G, Hernández P. Caries y hábitos de higiene oral en un grupo de adultos mayores del Estado de México. Rev ADM 2019;76(3):141-145. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=87448>
- 38.- Rizzo R, Torres C, Martínez D. Comparación de diferentes técnicas de cepillado para la higiene bucal. Rev. CES Odont. 2016;29(2):52-64. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/ceso/v29n2/v29n2a07.pdf>
- 39.- Pita F, Pombo S, Suárez Q, Novio , Rivas M, Pértega D. Relevancia clínica del cepillado dental y su relación con la caries. Atención Primaria. 2010;42(7):372-379.
- 40.- De la Rubia J, Rodríguez N. Distribución y validez convergente de la Escala de Hábitos de Higiene Bucal. Rev Nac Odontol. 2017; 13(25):1-22. Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/1709>
- 41.- Murrrieta Pruneda J., Lòpez Rodriguez Y., Juarez Lòpez LA., Linares Vieyra C., Zurita Murillo V. Índices Epidemiológicos de Morbilidad Bucal. ed. Ideogramma, 2006

- 42.- Silvina DM. Consumo de alimentos cariogénicos en adultos de la Ciudad de Corrientes, Argentina. *Hacia promoc. salud.* 2015; 20(2): 90-101 Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v20n2/v20n2a07.pdf>
43. - Nanjappa S. Mother's Perception of General Family Functioning and Sugar Consumption of 3- and 4-Year-Old Children: The East London Family Study. *Caries Res.* 2015;49(5):515-22. doi: 10.1159/000431234.
44. - Lingstrom P, Holm AK, Mejare. Dietary factors in the prevention of dental caries: a systematic review. *Acta Odontol Scand.* 2003; 61: 331- 340.
- 45.-Barroso BJ. Guinot JF.La importancia de la dieta en la prevención de la caries.2007.*Gacet Dent*;181:116-132.
- 46.- Gonzáles SA. Salud dental: relación entre la caries dental y el consumo de alimentos.2013;28(4):64-71.
- 47.- Gómez AP. Nutrición y caries. Acción preventiva. 2003. *Farm Prof*;17(1):66-69.
48. - Kashket S. Cheese consumption and the development and progression of dental caries. 2002. *Nutr Rev*; 60(4): 97-103.
- 49.- Sarabia MM. Gómez MM. La dieta y su relevancia en la caries dental y la enfermedad periodontal. 2004. *Fac Estomat Cuba.* 132-141.
- 50.- Hernández M, Aranda R.Probióticos como bacterioterapia para fortalecer la capacidad buffer y disminuir la viscosidad de saliva en pacientes pediátricos, Facultad de Estomatología de la UASPL. 2019.*Oral*; 20(64): 1750-1754.
- 51.- Campos LJ. Betancout EY. Análisis del impacto real de los hábitos alimenticios y nutricionales en el desarrollo de la caries dental. *Act Odont Vene.*2011;49(2).1-10.

- 52.- Guzmán S. La caries dental en relación con el pH salival, dieta e higiene dental.2019. Rev Orbis tert:3(5):73-82.
- 53.- Los peligro de comer en el capitalismo,Jorge Veraza, Primera edición, 2007, Editorial Itaza, ISBN 968-7943-80-7, Capitulo III. AZUCAR BLANCA, pág 63
- 54.- Zini CCN, González MM, Martínez SE. La saliva: una mirada hacia el diagnóstico. RAAO. 2016; 55(2):39-43.) Pág:40
- 55.- Loyo MK,Balda ZR. Actividad cariogénica y su relación con el flujo salival y la capacidad amortiguadora de la saliva. Acta odont Venez. 2013;37(3):3. Disponible en:https://www.actaodontologica.com/ediciones/1999/3/actividad_cariogenica_relacion_flujo_salival.asp
- 56.- Nuñez DP, García BL. Bioquímica de la caries dental. Rev Haban CiencMed. 2010;9(2):156-166.
- 57.- Llena PC. La saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda en el diagnóstico de algunas patologías. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2006; 11: 449-55.) Pág: 451
- 58.- Valdepeñas ML. Riesgo de caries en una población infantil según el protocolo CAMBRA. 2018;26(2);127-143.
59. – American Academy of Pediatric Dentistry. Caries-risk Assessment and Management for Infants, Children, and Adolescents. Manual Of Pediatric Dentistry. Chicago, Ill: American Academy of Pediatric Dentistry; 2020:243-247.
60. - Valdez PR, Erosa RE, Zarza MY, Cortes QM. Confiabilidad en la medición de caries dental. UNAM, FES Zaragoza; 2016.
61. - Puróna R, Homsb R, Paya R. La fluorescencia en el diagnóstico del tejido dental. Rev. Cub. Fis. 2014;31(20).20-22.

62. - Castellanos JE, Marín LM, Úsuga MV, Castiblanco GA, Martignon S. La remineralización del esmalte bajo el entendimiento actual de la caries dental. UnivOdontol. 2013 Jul-Dic; 32(69):49-59.
63. - Doméjean OS, Banerjee A, Gaucher C, Milétić I, Basso M, Reich E. Plan de tratamiento de mínima intervención (MITP). Implementación práctica en el ejercicio dental general. J MinimIntervDent. 2009; 2(2):275-297.
64. - Acosta GM, Rodríguez D. EL fosfato de calcio fosfopéptido amorfo y su camino en la remineralización. 2013;45:1007-10.
65. - Simeone GS. Usos y efectos del Fosfato de Calcio Amorfo (FCA) en la odontología restauradora y preventiva. Act Odo Vene. 2010;48(3):1-12. <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2010/3/art-25/#>
66. - Barrionuevo ME. Carrasco ME. El fosfato de calcio amorfo y su papel en la remineralización de lesiones incipientes de esmalte. UnCuyo. 2013; 7(1):7-11.
67. - Juárez LML, Hernández PRD, Hernández GJL, Jiménez FD, Molina FN. Efecto preventivo y de remineralización de caries incipientes del fosfopéptido de caseína fosfato de calcio amorfo. Rev de Inv. Clínica. 2014; 66(2):144-151.
68. - AcostaCMG. Palencia L, Santaella J, Suárez L. El uso de fluoruros en niños menores de 5 años. Evidencia. Revisión bibliográfica. Rev Odontológica Mexicana. 2020; 10(1): 82-92.
69. - Gómez S, Véliz A, Uribe S. Patrón de liberación de flúor in vitro en sellantes fluorados de resina. Rev Clin Periodoncia ImplantolRehabil Oral. 2011; 4(3): 93-96.
- 70.- Prado RSG, Araiza TMA, Valenzuela EE. Eficiencia in vitro de compuestos fluorados en la remineralización de lesiones cariosas del esmalte bajo condiciones cíclicas de pH. Rev Odontológica Mexicana. 2014; 18(2): 96-104.

- 71.- Juárez LML, Adriano AMP, Molina FN, Murrieta PF. Efecto de la remineralización de lesiones cariosas incipientes de un barniz de flúor con fosfato tricálcico. *Acta Pediatr Mex.* 2018; 39(5):263-270.
72. - Rivas GJ. Devenir histórico de los selladores de fosetas y fisuras. *Rev ADM.* 2002; 59(3):110-113.
- 73.- Cedillo VJJ. Ionómeros de vidrio remineralizantes. Una alternativa de tratamiento preventivo o terapéutico. *Rev ADM.* 2011; 68(5): 258-265.
- 74.- Camargo TN, TimóteoAFC, Viol FA, Gerhard D, Pinto JEF, TedescoTK. Impacto del tamaño de la cavidad en la resistencia de unión de sellantes resinosos. Estudio in vitro. *RevOdontop Latinoamericana.* 2019;9(2):123-130.
- 75.- Cuadrado VDB, Peña CRE, Gómez CJF. El concepto de caries: hacia un tratamiento no invasivo. *Revista ADM.* [en línea] 2013; [citado 24 mayo 2020]; 70 (2): 54-60.
- 76.- Panesso SEA, Calle AMC, Meneses GEJ. Salud bucal y xilitol: usos y posibilidades en caries y enfermedad periodontal en poblaciones “PEPE”. *Rev Univ. salud.* 2012; 14(2):205 – 215.
- 77.- Cobos OC, Valenzuela EE, Araiza MA. Influencia de un enjuague a base de fluoruro y xilitol en la remineralización in vitro del esmalte en dientes temporales. *RevOdontol Méx.* 2013; 17 (4): 204-209.
- 78.- Riley P. Moore D..Xylitol-containing products for preventing dental caries in children and adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2015;3:doi10.1002/14651858.CD010743.pub2.
- 79.- Gómez BLI, Solís SJM, Kakagoshi CS, Herrera RA. Ozonoterapia: una alternativa en periodoncia. Revisión de la literatura. *Rev Mex Periodontol.* 2013; 4(1):35-38.

- 80.- Lagos GF, Peña SK, Salas MA. Efectividad de la ozonoterapia en odontología. Una revisión sistemática. RevVenezInvestOdontIADR. 2019;7(2):36-70.
- 81.- Chaple GAM, Alea GM. Infiltración de resina como tratamiento mínimamente invasivo de lesiones de caries dental incipiente. RevCubanaEstomatol. 2017;54(1): 100-105.
- 82.- Nahuelhuaique FP, Díaz MJ, Sandoval VP. Resinas infiltrantes: Un tratamiento eficaz y mínimamente invasivo para el tratamiento de lesiones blancas no cavitadas. Revisión narrativa. Avances en Odontología. 2017; 33(3): 121-126.
- 83.- Marró FML, Cabello IR, Rodríguez MG, Mustakis TA, Urzúa A. Tratamiento de lesiones de caries interproximales mediante el uso de infiltrantes. Rev Clin Periodoncia Implantol. Rehabil Oral. 2011; 4(3):134-137.
- 84.- Cedillo VJJ, Cedillo FJE. Resinas infiltrantes, una novedosa opción para las lesiones de caries no cavitadas en esmalte. Rev ADM. 2012; 69(1): 38-45.
- 85.- Cedillo VJ. Ionómero de vidrio recargable como restauración definitiva (equia). Rev ADM. 2010; 67(4):185-91.
- 86.- Cedillo VJJ. Ionómero de Vidrio de alta densidad como base en la técnica restauradora de Sandwich. Rev ADM. 2011; 68 (1): 39-47.
- 87.- Cabrera Y, Álvarez LI. En busca del cemento adhesivo ideal: los ionómeros de vidrio. [internet] [citado el 7 de dic de 2020] Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v14n1/amc161410.pdf>
- 88.-Cedillo VJJ, Herrera AA, Farías MR. Hibridación a esmalte y dentina de los ionómeros de vidrio de alta densidad, estudio con MEB. Revista ADM 2017; 74 (4): 177-184.
- 89.- Calatrava O. Materiales restauradores bioactivos. Pertinencia y desafíos. 2020; 58(1): 1-20. Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2020/1/art-5/#>

- 90.-Aguirre AA, Ríos CT, Huamán SJ, Miranda TC, Santos FK, Mesquita FR. La práctica restaurativa atraumática: una alternativa dental bien recibida por los niños. *RevPanam Salud Pública*. 2012; 31(2):148–52.
- 91.-Pineda MM, Salcedo MD, Zambrano PS, Gloria ZW, Ochoa TJ, Ortiz CE. Influencia del uso de Papacarie en el sellado marginal de obturaciones directas. *RevOdontol Sanmarquina*. 2008; 11(2): 51-55.
- 92.- Nový BB, Fuller CE. The Material Science of Minimally Invasive Esthetic Restorations. *Compendium of Continuing Education in Dentistry* (15488578) [Internet]. 2008 jul [citado 19 oct 2019];29(6):338–47. Disponible en: <http://pbidi.unam.mx:8080/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=37569085&lang=es&site=eds-live>.
- 93.- Petersson H, Carlsson P, Bratthal D. Caries risk assessment; a comparison between the computer program “Cariogram”, dental students and dental instructors. *Eur J Dent Educ*. 1998;2:184-190.
- 94.- American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on Caries-risk assessment and management for infants, children, and adolescents. *Clinical Practice Guidelines*. 2004. 38(6):142-149.
- 95.- Pitts N, Ismail A, Martignon S, Ekstrand K, Douglan G, Longbottom C. Guía ICCMS para clínicos y educadores. ICDAS Foundation International Caries Detection and Assessment System. London. 2004.
- 96.- Juárez-López ML, Marín-Miranda M, Jiménez-López G, Zepeda-Muñoz T. Estrategias de mínima invasión para caries dental en el paciente pediátrico. México: UNAM, FES Zaragoza; 2019.
- 97.- Castellanos JE, Marín GL, Úsuga VM, Castiblanco RG, Martignon BS. La remineralización del esmalte bajo el entendimiento actual de la caries dental. *Universitas Odontológica*. 2013;32(69):49-59.
- 98.- Innes NP, Clarkson Je, Douglas GV, Ryan V, Wilson N, Homer T, et al. Chil Caries management: a randomized controlled trial in dental practice. *Journal of Dental Research*. 2020;99(1):36-43.
- 99.- Organización Mundial de la Salud. Promoción de la salud: hacia una mayor equidad Ciudad de México, Quinta Conferencia Mundial de Promoción de la Salud [Internet]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2000 [Citado 05/05/2019]. Disponible en: <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsdeps/fulltext/conf5.pdf>

