

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias de la Salud

**“EFECTIVIDAD DE LAS RESINAS INFILTRANTES EN
EL TRATAMIENTO DE LESIONES CARIOSAS NO
CAVITADAS EN ESMALTE. REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA”**

Proyecto de Investigación

María Sue Palacios Guerrón

Odontología

Trabajo de titulación presentado como requisito
para la obtención del título de
Odontóloga

Quito, 15 de mayo de 2018

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ
COLEGIO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

“EFECTIVIDAD DE LAS RESINAS INFILTRANTES EN EL
TRATAMIENTO DE LESIONES CARIOSAS NO CAVITADAS
EN ESMALTE. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA”

María Sue Palacios Guerrón

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Dra. Constanza Nahir Sánchez Dávila,
especialista en Odontopediatría

Firma del profesor

Quito, 15 de mayo de 2018

Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: _____

Nombres y apellidos: María Sue Palacios Guerrón

Código: 00113446

Cédula de Identidad: 1714525241

Lugar y fecha: Quito, 15 de mayo de 2018

RESUMEN

El primer cambio visible en esmalte de un diente afectado con caries es la mancha blanca, ésta es una lesión no cavitada que se produce como consecuencia de la proliferación de un ecosistema diverso de bacterias presentes en la cavidad bucal que afectan el esmalte de las unidades dentarias. Las estadísticas a nivel mundial indican una prevalencia de caries dental de alrededor del 70% de la población, por ende, se ha convertido en una problemática social. De esta forma, la odontología moderna se ha enfocado en el desarrollo de tratamientos preventivos, de esta forma, ha surgido el uso de resinas infiltrantes, las cuales son sustancias químicas (acrilato y resina), de color amarillo de baja viscosidad, que se infiltran profundamente en las cavidades porosas de las unidades dentarias. Debido a la efectividad de infiltración, permite un tratamiento eficaz para las lesiones cariosas no cavitadas. Considerando lo expuesto, se realiza una investigación con un diseño documental, y a través de una revisión bibliográfica, donde se analiza la literatura científica que expone los últimos descubrimientos sobre la caries dental y su diagnóstico, además del origen y uso de la resina infiltrante ICON®; se citan casos clínicos que compara el uso de ICON® con otros sistemas adhesivos. Finalmente, la literatura concluye que la resina infiltrante es eficiente para tratar caries no cavitada de mancha blanca, debido a su capacidad de infiltración y micro dureza, sin embargo, un reto para los profesionales odontólogos en cuanto al tratamiento de caries en estadios iniciales es el diagnóstico.

Palabras clave: resina, infiltrante, ICON®, caries, cavitada.

ABSTRACT

The first visible change in enamel of tooth affected with caries is the white spot, this is a non cavitated lesion that occurs as a result of the proliferation of a diverse ecosystem of bacteria present in the oral cavity that affect the enamel of dental units. The statistics worldwide indicate a prevalence of dental caries of around 70% of the population, therefore, it has become a social problem. In this way, modern dentistry has focused on the development of preventive treatments, in this way, the use of infiltrating resins has arisen, which are chemical substances (acrylate and resin), yellow in color with low viscosity, which infiltrate deep in the porous cavities of the teeth. Due to the effectiveness of infiltration, it allows effective treatment for non cavitated carious lesions. Considering the above, an investigation is carried out with a documentary design, and through a bibliographic review, the scientific literature that exposes the latest discoveries about dental caries and its diagnosis, as well as the origin and use of ICON[®] infiltrating resin is analyzed; clinical cases that compare the use of ICON[®] with other adhesive systems are cited. Finally, the literature concludes that the infiltrating resin is efficient to treat non-cavitated white spot caries, due to its infiltration capacity and microhardness, however, a challenge for dental professionals in the treatment of caries in early stages is the diagnosis.

Keywords: resin, infiltrate, ICON[®], caries, cavitated.

TABLA DE CONTENIDOS

Resumen	4
ABSTRACT	5
INTRODUCCIÓN	9
JUSTIFICACIÓN.....	12
OBJETIVOS.....	13
MARCO TEÓRICO.....	14
1. Fisiología dental.....	14
Origen de los tejidos dentarios.....	14
2. Caries dental.....	16
Antecedentes históricos	16
Prevalencia mundial.....	16
Conceptos de caries dental.....	17
Tipos de caries dental.....	19
Diagnóstico de la caries dental.....	20
Lesión no cavitada: caries sin cavitación en esmalte – mancha blanca.....	23
3. Resinas Infiltrantes para el tratamiento de caries no cavitada de mancha blanca	
24	
Antecedentes del uso de resinas infiltrantes.....	24
Historia del uso de resinas infiltrantes para el tratamiento de caries dental	25
Resina infiltrante ICON®	27
Proceso de aplicación de la resina infiltrante ICON®	29
Análisis de casos clínicos – Uso de ICON®.....	30
Caso 1: Tratamiento de lesiones de caries interproximales mediante el uso de infiltrantes.....	30
Caso 2: Estudio de la microdureza de dientes permanentes con fluorosis incipiente, tratados con resina infiltrante.	32
4. Análisis comparativo del uso de ICON® vs Otros sistemas de restauraciones	
directas	33
5. Ventajas y desventajas del uso de ICON®	34
metodología.....	36
discusión.....	38
CONCLUSIÓN	41
BIBLIOGRAFÍA.....	42

TABLA DE FIGURAS

- Figura 1. Proceso de odontogénesis. La base del desarrollo dental es una comunicación constante entre las células del epitelio y las células de la cresta neural subyacente derivada de la mesénquima..... 15
- Figura 2. Mapa mundial de prevalencia de caries en adultos. El Mapa demuestra la prevalencia de caries dental en adultos de entre 35 – 44 años; los países señalados con color rojo son aquellos con mayor prevalencia, los amarillos con prevalencia moderada, azul con prevalencia baja y verde con prevalencia muy baja, mientras los señalados con color blanco no tienen registro; se tomó como año base el año 2003..... 17
- Figura 3. Criterios para la clasificación de la caries dental. El autor presenta una compilación de la clasificación dada por otros autores: (Baum & Col, 1996), (Mondelli & Col, 1998), (Summit & Col, 2001)..... 20
- Figura 4. Fotografía de caries no cavitada y cavitada. La fotografía fue tomada en un paciente adulto (35 años) y muestra lesión de mancha blanca (flecha negra) en primer premolar inferior izquierdo y lesión de caries cavitada (flecha roja) en canino inferior izquierdo. 24
- Figura 5. Situación inicial de caries no cavitada – mancha blanca. La infografía demuestra como los ácidos atacan el 28
- Figura 6. Situación posterior al tratamiento con ICON®. La infografía demuestra los resultados tras la aplicación del tratamiento con resina infiltrante ICON. 28
- Figura 7. Separación temporal mediata de la pieza dental afectada con mancha blanca 31

Figura 8. Aplicación del Kit ICON® para el tratamiento de lesiones proximales. 31

Figura 9. Resultados tras la aplicación del Kit ICON® para el tratamiento de lesiones proximales. 32

INTRODUCCIÓN

La caries dental es una patología que ocasiona la destrucción localizada del tejido dental duro susceptible de ser afectado como consecuencia a la fermentación bacteriana de los hidratos de carbono alimenticios (Fontana, Young, & Wolf, 2014). En este sentido, la población en general tiene la percepción errónea de que la caries dental se manifiesta únicamente a través de una lesión visible, generalmente una cavidad oscura en las unidades dentarias. Sin embargo, el proceso de la caries dental comienza mucho antes de que se note la cavidad, siendo la mancha blanca un criterio que da indicio de la patología. Las manchas en el esmalte dental demuestran que el proceso de desmineralización del diente se ha acelerado debido a los ácidos que liberan las bacterias, por ende, es necesario el tratamiento respectivo.

La Organización Mundial de la Salud, (2018), estima que alrededor del 70% de la población adulta a nivel mundial sufre de caries dental. En Ecuador la tendencia también es preocupante, de acuerdo con el Ministerio de Salud Pública del total de personas atendidas en los centros odontológicos de la red pública, el 56% sufre caries dental, siendo los niños quienes representan el 55% de pacientes, sin embargo, existe la hipótesis de que un porcentaje mayor de personas no solicitan atención médica y permiten que la patología se recrudezca hasta afectar tejidos nerviosos (Ministerio de Salud Pública, 2016).

De igual forma, los resultados del *Estudio Epidemiológico Nacional de Salud Bucal en escolares menores de 15 años del Ecuador* indican que los índices de CPOD (promedio de piezas definitivas cariadas, perdidas u obturadas), a la edad de seis y siete años es de 0,22, a los 12 de 2,95 y a los 15 años de 4,64, y alrededor del 65% no acude al odontólogo durante las primeras etapas de la patología, incluso

existen personas que conviven con las caries por años, situación que complica no solo la salud dental, sino también la calidad de vida en general (Vega, 2016).

Lo expuesto anteriormente demuestra que las caries dentales son una problemática de salud pública, por esta razón es indispensable profundizar en el análisis de criterios de identificación y tratamiento en etapas iniciales. De esta forma, la identificación de las lesiones de esmalte permite a los profesionales odontológicos realizar tratamientos efectivos. De manera general, las lesiones de esmalte resultan de cambios específicos en el desarrollo del órgano dental; para Murillo & Berrocal, (2015), el diagnóstico clínico de las lesiones de esmalte puede ser confuso debido a la amplia gama y diferentes orígenes, no obstante, la literatura científica identifica tres tipos de anomalías de esmalte con mayor prevalencia: hipoplasia del esmalte, amelogenénesis imperfecta y la fluorosis dental.

Según la severidad o progresión de la caries existen diversos tratamientos que van desde la colocación de flúor en lesiones incipientes de manchas blancas hasta la endodoncia en dientes con afección de esmalte, dentina y pulpa. No obstante, la odontología moderna debe centrarse en el diagnóstico y tratamiento de las caries en etapas tempranas, cuando las unidades dentarias tienen lesiones sin cavidad. En palabras de Chaple & González, (2017), existen varios tratamientos para lesiones cariosas, los tradicionales con compuestos de resina y amalgamas y los modernos como el uso de resinas infiltrantes. Este tipo de resinas se aplican mediante terapias mínimamente invasivas, aplicando sustancias de baja viscosidad y con alto coeficiente de penetración en las cavidades porosas de las unidades dentarias afectas con estadios iniciales de caries dental, de esta forma la sustancia puede llegar hasta el tercio

externo de la dentina, con un alto índice de microdureza, contribuyendo a la cura de las caries en etapa inicial (Cedillo & Cedillo, 2012).

Sin embargo, al ser un procedimiento novedoso, la literatura científica odontológica indica que debe ser investigado a mayor profundidad, considerando diferentes contextos (países), de manera que se pueda responder a la siguiente cuestión: ¿Es efectivo el uso de resinas infiltrantes para el tratamiento de caries no cavitada de mancha blanca?

JUSTIFICACIÓN

En los últimos años, la odontología ha dado grandes pasos con respecto a la prevención de enfermedades que afectan a los tejidos que conforman las unidades dentarias, de manera que es posible interceptar estas patologías en etapas iniciales para reducir su efecto en la salud. De esta forma, han surgido varios tratamientos y materiales dentales, entre los cuales sobresale la resina infiltrante como mecanismo para el tratamiento de caries no cavitadas.

Este nuevo procedimiento tiene alto potencial para superar las problemáticas que determinan los altos niveles de prevalencia de caries en la población, tal como la mínima intervención y la reducción o anulación del dolor. Sin embargo, al ser un procedimiento nuevo es necesario indagar a profundidad sobre los materiales y actividades que involucran, para lo cual es necesario analizar la bibliografía publicada alrededor del mundo que demuestra de manera teórica y práctica los efectos de la aplicación de las resinas infiltrantes.

La investigación beneficiará al gremio odontológico, así como también a los estudiantes de las facultades de odontología a nivel nacional, quienes contarán con una fuente de información valiosa sobre nuevas metodologías para tratar una problemática de salud pública en sus estadíos iniciales.

OBJETIVOS

General

- Analizar la efectividad del uso de resinas de tipo infiltrantes para tratar lesiones cariosas no cavitadas en esmalte a través de una revisión bibliográfica.

Específicos:

- Recopilar información científica sobre el uso de las resinas infiltrantes en el tratamiento de lesiones cariosas no cavitadas en esmalte.
- Conocer la aplicación y efecto las resinas infiltrantes en el tratamiento de lesiones cariosas no cavitadas en esmalte.
- Comparar la eficiencia del uso de las resinas infiltrantes con otros métodos adhesivos para el tratamiento de lesiones cariosas no cavitadas en esmalte.

MARCO TEÓRICO

1. Fisiología dental

Origen de los tejidos dentarios

Los tejidos dentarios empiezan a desarrollarse durante la cuarta semana de vida intrauterina, en concordancia con los procesos biológicos del desarrollo de la cara. En este punto, el estomodeo o también llamada “boca primitiva” está cercado por los procesos maxilares que se desarrollan en dirección central, mientras los procesos mandibulares que anteriormente se ubicaban debajo de la cavidad bucal primaria, comienzan a unificarse dando como resultado una estructura única, todo esto durante la quinta semana.

En el mismo sentido, entre la sexta y séptima semana existe una fusión de los procesos maxilares y mandibulares al estomodeo, de manera que se reduce la apertura bucal. De igual forma, durante este periodo se completa la formación del triángulo palatino, que incluye la zona premaxilar y la porción mediana del labio superior, los cuales finalmente dan origen al hueso alveolar que dará cabida a los cuatro incisivos superiores.

Durante esta etapa del desarrollo, el paladar primario se convierte en una banda de tejido con recubrimiento ectodérmico e interior mesenquimatoso. Posteriormente, surge la lámina labiovestibular la cual es una proliferación ectodérmica. Al mismo tiempo, surge la lámina dentaria, la cual es una extensión media de la lámina ectodérmica que da lugar al germen dentario.

Finalmente, la dentición primaria surge como consecuencia de un replegamiento interino del epitelio bucal en forma de herradura hacia la mesénquima

subyacente del maxilar, lo cual forma la lámina dentaria. Por lo tanto, el origen de los diferentes tejidos dentarios surge en el mesodermo y la cresta neural, generando la papila dental y como consecuencia las diferentes estructuras del diente: fibroblastos, cementoblastos y odontoblastos, los cuales llevarán a la formación del órgano del esmalte.

De forma general, Mourelle, (2011) argumenta que la odontogénesis es un proceso continuo por lo cual no es posible identificar diferencias marcadas entre los diferentes estados que involucra, no obstante, se han definido períodos morfológicos: período de lámina dental, estadio de brote, período de casquete, estadio de campana, formación de la corona (esmalte y dentina) y formación de la raíz.

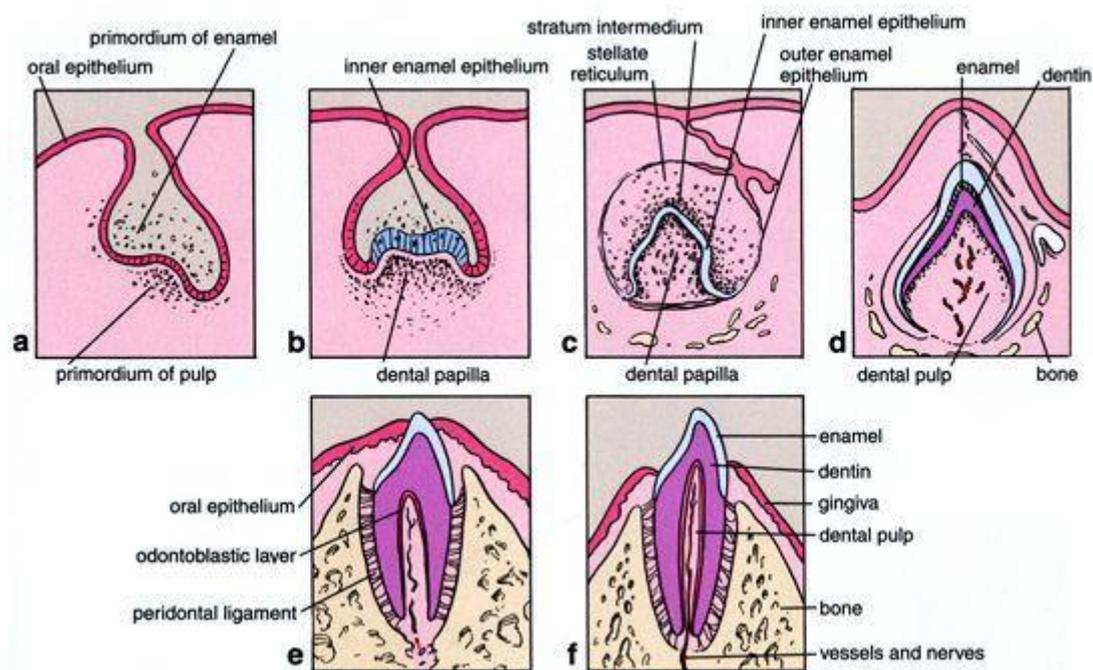


Figura 1. Proceso de odontogénesis. La base del desarrollo dental es una comunicación constante entre las células del epitelio y las células de la cresta neural subyacente derivada de la mesénquima.

Fuente: Kouskoura, T., Fragou, N., Alexiou, M., Mitsiadis, T., Sommer, L., & Graf, D. (2013). *The genetic basis of craniofacial and dental abnormalities. Research and Science, 104 - 126.*

2. Caries dental

Antecedentes históricos

La clasificación y definición de la caries dental ha variado durante los últimos años, de igual manera el diagnóstico y los tratamientos como consecuencia a una mejor comprensión de la etiología y patogenia. De esta forma, los nuevos tratamientos tienen como propósito cambiar el enfoque de la odontología desde la visión restauradora que predominó durante el siglo anterior, y posicionar una visión de mínima invasión con enfoque preventivo.

El término caries es un latinismo, es decir una palabra escrita en puro latín y usada en el idioma castellano como tal; significa podredumbre y de acuerdo con Kidd & Fejerskov, (2016), fue acuñada por primera vez en el siglo I d.C. por Aulo Cornelio Celso, médico romano, para referirse a la corrosión de las partes óseas del cuerpo humano. Posteriormente, recién en el siglo XV, tras socializarse el tratado de medicina de Celso, el término caries dental se utiliza específicamente como un diagnóstico médico para referirse a la destrucción del marfil dentario y la estructura del diente en general ocasionado por el ácido de la placa bacteriana.

Prevalencia mundial

En el principio de la humanidad la incidencia de la caries dental era mínima, no obstante, a medida que la sociedad evolucionó, la prevalencia de esta enfermedad fue en aumento, especialmente durante la revolución industrial que dio paso al auge de la producción de alimentos procesados. De esta manera, esta patología fue convirtiéndose en una preocupación social y actualmente afecta a casi el 70% de la población adulta a nivel global.

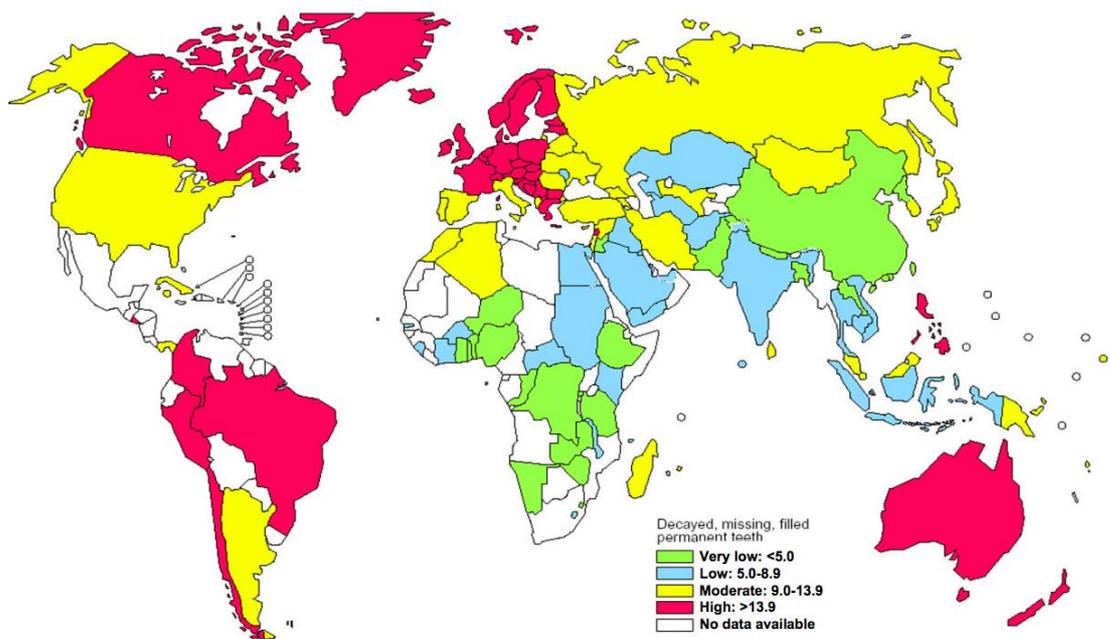


Figura 2. Mapa mundial de prevalencia de caries en adultos. El Mapa demuestra la prevalencia de caries dental en adultos de entre 35 – 44 años; los países señalados con color rojo son aquellos con mayor prevalencia, los amarillos con prevalencia moderada, azul con prevalencia baja y verde con prevalencia muy baja, mientras los señalados con color blanco no tienen registro; se tomó como año base el año 2003.

Fuente: Petersen, P. (2018). Oral health information systems. Obtenido de http://www.who.int/oral_health/media/en/orh_figure6.pdf

Conceptos de caries dental

De acuerdo con Kidd & Fejerskov, (2016) la caries dental es una disolución química de la superficie del diente como consecuencia a la actividad metabólica del depósito de microbacterias presentes en la saliva. Esta actividad metabólica se da cuando las bacterias sintetizan los azúcares y producen ácido como un producto de desecho, el mismo que lesiona el esmalte, el cemento radicular y la dentina de la unidad dentaria. La caries dental puede afectar a todas las unidades dentarias, sin embargo, aquellas que están próximas a las glándulas salivales tienen una protección

relativa debido a la capacidad de amortiguación y la composición química de la saliva.

Para García, Tello, Álvaro, & Perona, (2017), la caries dental es el resultado de un desequilibrio en el balance de minerales presentes en la superficie del esmalte dental, específicamente un balance negativo, es decir, una pérdida de minerales, de manera que existe una degradación de la superficie y la sub-superficie afectando a la unidad dentaria en forma, funcionalidad, sensibilidad y estética.

La literatura tradicional indica que el biofilm que recubre las unidades dentarias, conformada por microorganismos y azúcares, es la principal causa de caries dental y de enfermedades que afectan el tejido gingival; por ende, al existir un consumo importante de azúcares y al mismo tiempo un descuido de la salud bucal, proliferan bacterias como el *Streptococcus mutans*, que se ha asociado como la principal causa de la enfermedad. Esta bacteria se encarga de producir ácido láctico, ácido propiónico, ácido acético y ácido fórmico cuando metaboliza hidratos de carbono fermentables como la sacarosa, glucosa y fructosa, además es Gram-positiva, anaerobia facultativa y esférica, vive y se desarrolla en medio de un pH bajo (Roncari, Flores, De Barros, Vitorino, & Klein, 2018).

En la cavidad bucal también se han aislado las siguientes bacterias *Streptococcus*: *sobrinus*, *salivarius*, *parasanguinis*, *sanguinis*, *cristatus*, *oralis*, *mitis*, *constellatus*, *gordonii*, *anginosus* y *oligofermentans*. No obstante, la *mutans* es, sin duda alguna, la más estudiada de todas debido a su impacto como precursor de la caries. A medida que se desarrolla la caries, las bacterias Gram positivas se convierten en Gram-negativas, de las cuales sobresalen los bacilos *Prevotella* y *Veillonella* que se asocian a caries avanzadas (Fontana, Young, & Wolf, 2014).

En resumen, la literatura tradicional concluye que las bacterias *Streptococcus mutans* se relacionan con el inicio y progresión de las caries, aunque su presencia no es un factor determinante para la aparición de la enfermedad. No obstante, investigaciones modernas sobre ADN y ARN que abordan las lesiones de caries, demuestran que estas lesiones presentan un ecosistema donde el *Streptococcus* representa un porcentaje reducido con respecto al total de las bacterias identificadas, por ende, es recomendable que el enfoque de la odontología actual se dirija a la investigación de tratamientos preventivos y/o terapias de caries pero no solo dirigidas a combatir el *Streptococcus Mutans* únicamente (Lin, Keeler, Kraigsley, Ye, & Sheng, 2018).

Tipos de caries dental

De acuerdo con Barrancos & Barrancos, (2006), la caries dental se clasifica de acuerdo a los siguientes criterios:

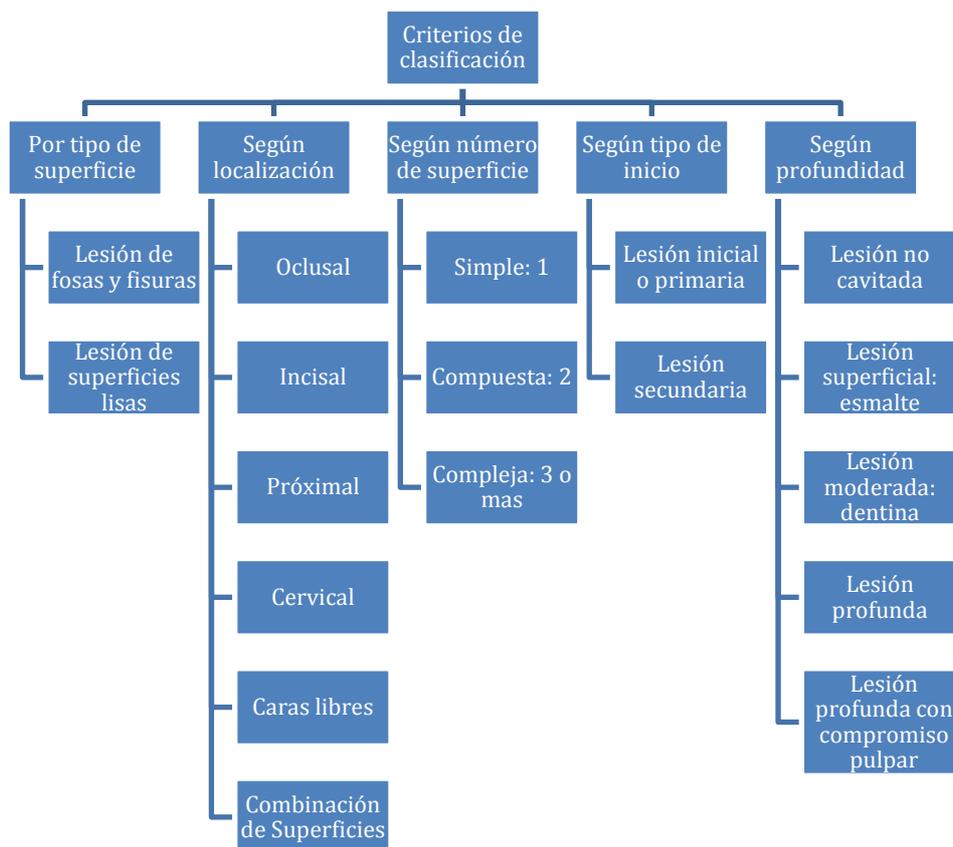


Figura 3. Criterios para la clasificación de la caries dental. El autor presenta una compilación de la clasificación dada por otros autores: (Baum & Col, 1996), (Mondelli & Col, 1998), (Summit & Col, 2001).

Fuente: Barrancos, M., & Barrancos, P. (2006). Examen y diagnóstico en cariólogía. En *Operatoria dental: integración clínica* (págs. 349 - 359). Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana.

Diagnóstico de la caries dental

La odontología tradicional presenta distintas formas para diagnosticar lesiones cariosas, las cuales varían en función de los tipos mencionados anteriormente. En este sentido, las investigaciones recientes indican que la odontología debe tomar un enfoque preventivo, por ende, es necesario desarrollar técnicas de diagnóstico que permitan identificar lesiones en estadios más tempranos.

En este sentido, Machiulskiene & Carvalho, (2017), expusieron el documento *Clinical Diagnosis of Dental Caries in the 21st Century* en el marco del Simposio 2016 de la Organización Europea para para la Investigación de las Caries, y concluyen que en la actualidad no existe una estandarización de métodos para el diagnóstico, lo cual no es algo negativo, porque permite la introducción de métodos innovadores asociados a las tecnologías modernas que deben alejarse de la radiología como mecanismo de evaluación.

Por otro lado, El ICDAS o *Caries Detection and Assessment System*, es lo más próximo a convertirse en una guía metodológica universal para la detección de caries, tiene como objetivo identificar las lesiones en etapas tempranas y expone los diferentes diagnósticos a través de códigos.

Tabla 1. Códigos ICDAS

Código	Detalle
0	Diente sin lesión de ningún tipo
1	Mancha blanca – marrón en esmalte seco
2	Mancha blanca – marrón en esmalte húmedo
3	Microcavidad (<0.5m) en esmalte
4	Sombra oscura de dentina vista a través de esmalte húmedo con o sin microcavidad
5	Exposición de dentina en cavidad (> 0.5m) hasta la mitad de la superficie dental
6	Dentina expuesta en cavidad mayor a la mitad de la superficie dental

Los códigos expresan diferentes niveles de lesiones, siendo el 1 la menor intensidad y la 6 la mayor.

Fuente: Cerón, X. (2015). El sistema ICDAS como método complementario para el diagnóstico de caries dental/The ICDAS system as a complementary method for the diagnosis of dental caries. Revista CES Odontológica, 100 - 109

Para determinar diferentes tipos de lesiones dentales es necesario aplicar herramientas de diagnóstico convencionales, como la exploración visual-táctil, sin embargo, para Julihn, Grindefjord, & Espelid, (2017), esta exploración genera un conflicto de subjetividad lo cual ocasiona un diagnóstico dudoso con diferentes criterios que posteriormente determinan actitudes terapéuticas que contrastan criterios. Finalmente, esto ocasiona sobre tratamientos o incremento de lesiones.

La literatura concluye que continúa siendo un dilema definir un criterio único para un diagnóstico certero, porque existen diferentes factores a considerarse en los pacientes como la historia dental, la presencia de factores de riesgo adicional que incluyen la morfología dental, acúmulo bacteriano y estado de erupción del diente, y la probabilidad de enfermedad activa (Ceron, 2015).

Montejo & Agurto, (2018), indican que los sistemas de imagen digital como CCD (Planmeca ProSensor® HD) y PSP (VistaScan mini Easy Dürr Dental) son eficientes para diagnosticar lesiones cariosas interproximales y oclusales, sin embargo, para lesiones en etapas iniciales no cavitadas superficiales, es necesario la exploración clínica por su simplicidad y accesibilidad, porque permite observar cambios de coloración en las lesiones incipientes como la “mancha blanca”.

Lesión no cavitada: caries sin cavitación en esmalte – mancha blanca

La odontología moderna toma un enfoque de prevención y mínima intervención, para lo cual es necesario aplicar métodos de diagnósticos que permitan identificar lesiones en estadios tempranos para evitar el cambio de la estructura del diente a través de una terapia invasiva.

Como se mencionó en la figura 2, de acuerdo con el tipo de profundidad, la lesión no cavitada o también llamada incipiente o inicial es aquella cuya superficie parece intacta macroscópicamente, debido a que no evidencia lesión cavitada visual. Se da como consecuencia la desmineralización de la unidad dentaria cuando la cavidad bucal se encuentra en un nivel de pH de 5.5 (crítico de la hidroxiapatita adamantina) (Tang, Feng, & Gao, 2016).

Una de las características de las unidades dentarias afectadas con caries incipiente es la manifestación de una mancha blanca, como consecuencia al incremento de la porosidad natural. Esta se visualiza como una afectación al esmalte de color opaco, que es consecuencia de la disolución de constituyentes (PO_4 , Ca y OH), dando como resultado una pérdida de mineral de entre 30% - 50%, donde el volumen de los poros se incrementa en un 5%, penetrando el esmalte hasta llegar a la dentina.



Figura 4. Fotografía de caries no cavitada y cavitada. La fotografía fue tomada en un paciente adulto (35 años) y muestra lesión de mancha blanca (flecha negra) en primer premolar inferior izquierdo y lesión de caries cavitada (flecha roja) en canino inferior izquierdo.

Fuente: Figueroa, M., & Alonso, G. (2008). Microorganismos presentes en las diferentes etapas de la progresión de la lesión de caries dental. *Acta Odontológica Primaria*, 116 - 125.

3. Resinas Infiltrantes para el tratamiento de caries no cavitada de mancha blanca

Antecedentes del uso de resinas infiltrantes

El enfoque moderno de la odontología y de la medicina en general es la prevención, por ende, las últimas investigaciones en la materia han contribuido para la generación de herramientas y tratamientos que tratan las patologías en etapas tempranas. De acuerdo la publicación “*Adhesive performance of infiltrating resin bonded on dentin in vitro*”, desarrollada por Tang, Feng, & Gao, (2016), los métodos más tradicionales para tratar la caries dental siguen centrándose en la restauración dental quirúrgica (tratamiento restaurador), sin un estudio coherente e individualizado del proceso subyacente de la enfermedad en cada paciente. Es decir, al primer contacto con el paciente, y tras realizar la respectiva valoración, se procede a realizar el mismo tratamiento para todos los casos sin considerar otros menos invasivos. Precisamente esta concepción no permite identificar si específicamente se esta removiendo tejido sano, además, no es garantía a largo plazo.

De igual forma en el estudio “*Advances in dental bioengineering and their application in orthodontics and dento*” desarrollado por Caicedo & Villarreal, (2017), quienes realizan una revisión de la literatura sobre los últimos aportes tecnológicos en

el campo de la salud, especialmente en las consultas odontológicas, indican que en el futuro cercano las nuevas tendencias para el tratamiento odontológico apuntan a la medicina regenerativa, es decir, la aplicación de terapias que recuperen tejidos dañados que protegen la naturalidad.

En este sentido, el uso de resinas infiltrantes se posiciona como un tratamiento eficiente para estadíos iniciales de una enfermedad de gran transcendencia en la población mundial como es la caries dental, además sigue un enfoque de prevención adaptándose a la odontología moderna. De esta forma, la literatura científica presenta varias investigaciones, análisis de casos clínicos y revisiones de literatura desde varios países que exponen las principales características de las resinas, la forma mas efectiva de usarlas, y su efecto en el corto y mediano plazo contra distintas patologías.

Historia del uso de resinas infiltrantes para el tratamiento de caries dental

En América del Sur, Brasil sobresale como el principal generador de investigaciones sobre las resinas infiltrantes; Pascoal, Silva, Mendonca, & Méndez, (2017) estudiantes de la *Universidade Federal do Ceará*, del Programa de Postgrado de Odontología, presentan el estudio “*Uso das Resinas Infiltrantes no Tratamento de Cárie Dental: uma Revisão de Literatura*”, el mismo que ha sido citado decenas de veces según la herramienta de consultas de artículos académicos “google académico”.

En el mencionado documento se realiza una revisión de la literatura sobre el uso de resinas infiltrantes para el tratamiento de caries dentales, y se expone que, de manera general, las resinas infiltrantes son sustancias químicas preparadas con

acrilato y resina, de color amarillo y composición líquida de baja viscosidad, lo cual permite la infiltración en las cavidades porosas de las unidades dentarias.

A pesar de que el uso de resinas ha tomado relevancia pública durante los últimos años, existen publicaciones que exponen que desde el año 1970 se han desarrollado investigaciones que describen los resultados de la intención de infiltrar unidades dentarias para el tratamiento de caries, no obstante, dichos estudios concluyeron que los efectos en el corto plazo eran negativos a la salud debido al uso de sustancias tóxicas basadas en resorcinol formaldehído (Nahuelhauique, Díaz, & Sandoval, 2017).

Posteriormente, durante la década de los 80 se usaron adhesivos comercialmente viables para las resinas, además se cambió el enfoque de infiltración, que en un principio pretendía crear una superficie de sellado, y luego se orientó hacia la penetración en el tejido poroso para dar soporte mecánico y aumentar la resistencia al ataque ácido que causa las lesiones cariosas (Pascoal, Silva, Mendonca, & Mendez, 2017). Durante la década de los 90 la infiltración de resinas se confrontó contra el problema de penetración, es decir, la efectividad contra las bacterias generadoras de las caries estaba comprobada, no obstante, la penetración no era suficiente para garantizar la efectividad total del tratamiento en el mediano y largo plazo (Borges, 2014).

Con el objetivo de mejorar el coeficiente de penetración de las resinas infiltrantes, además de incrementar su dureza y tiempo de penetración, los investigadores Paris S. y Meyer- Lueckel H. de la *Charite Medical University* de Berlín desarrollaron una sustancia infiltrante con una composición diferente a las existentes a la fecha; los métodos y resultados de su descubrimiento fueron expuestos

en el estudio titulado “*Improved resin infiltration of natural caries lesions*”, publicado en la revista *Journal of Dental Research* en el año 2008.

En el estudio se cortaron molares y premolares humanos extraídos de pacientes sanos, que mostraban manchas blancas proximales a través de las lesiones perpendiculares a la superficie. Las mitades correspondientes a las lesiones se grabaron durante 120 segundos con gel de ácido clorhídrico al 15% y posteriormente se trataron con un adhesivo (aplicado 31 seg) o un infiltrante (aplicado a 273 seg). Las muestras se observaron mediante microscopios confocal y microradiografía transversal. Los resultados indicaron que las profundidades de penetración del adhesivo fueron significativamente menores en comparación con las del infiltrante ($p < 0,001$) (para la comparación de resultados se usó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon). Finalmente, los resultados permitieron concluir que las resinas con PC más altas (infiltrantes) muestran una capacidad superior para penetrar las lesiones naturales en comparación con las resinas con PC más bajas (Paris & Meyer-Lueckel, 2008).

Resina infiltrante ICON®

Posteriormente al descubrimiento de Paris S. y Meyer- Lueckel H, la empresa *Dental Milestones Guaranteed DMG*, desarrolló la versión comercial de la resina infiltrante bajo el nombre de *ICON- INFILTRANT®*, además creó dos sistemas de tratamiento, uno para caries proximales y otros para superficies lisas. El tratamiento completo recomendado por la empresa incluye la aplicación de *ICON-ETCH®* (gel de ácido clorhídrico al 15%), *ICON-DRY®* a través de jeringuillas para el tratamiento total de caries incipientes.

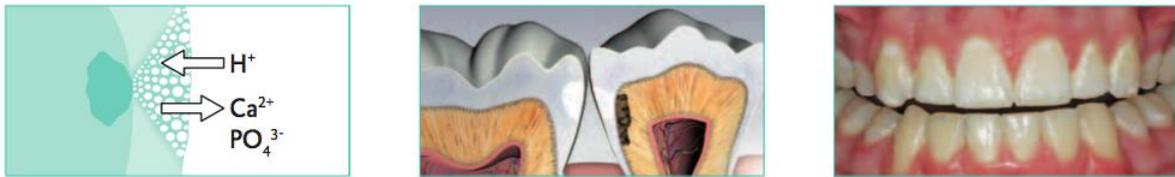


Figura 5. Situación inicial de caries no cavitada – mancha blanca. La infografía demuestra como los ácidos atacan el esmalte

Fuente: DMG. (2018). Detenga caries incipientes – sin fresas – use Icon. Obtenido de <http://sam.dmg-dental.com/productos/infiltracion-de-caries/icon/producto/infiltrante-proximal-de-caries/#Downloads>

Como se observa en la primera imagen, los ácidos resultantes de la síntesis de los azúcares en las unidades dentarias desgastan el esmalte de este hasta llegar a la dentina, generando la etapa inicial de la caries dental. Esto causa una mancha blanca o marrón que es visible a simple vista.



Figura 6. Situación posterior al tratamiento con ICON®. La infografía demuestra los resultados tras la aplicación del tratamiento con resina infiltrante ICON.

Fuente: DMG. (2018). Detenga caries incipientes – sin fresas – use Icon. Obtenido de <http://sam.dmg-dental.com/productos/infiltracion-de-caries/icon/producto/infiltrante-proximal-de-caries/#Downloads>

Tras la aplicación del a resina infiltrante, se observa como se rellenan los poros de la unidad dentaria, además, la resina inhibe los ácidos que provocan el desgaste, además contribuye para que la mancha blanca disminuya en intensidad.

Proceso de aplicación de la resina infiltrante ICON®

El tratamiento con resina infiltrante se enfoca en problemas asociados con la desmineralización del esmalte dental, situación que no solo sucede en la etapa inicial de la caries dental, sino también como consecuencia a alteraciones del desarrollo, fluorosis y lesiones de hipomineralización por trauma (Cabrera, Guerrero, Aguilar, Cedeño, & Armas, 2016). De esta forma, en primera instancia la literatura indica que el uso de resinas tiene gran potencial para tratar diferentes patologías, sin embargo, es necesario generar investigaciones científicas para demostrar la eficiencia en el mediano y largo plazo.

Antes de aplicar la resina, se prepara la pieza dental mediante la desmineralización con un gel de ácido clorhídrico (HCl) al 15% aplicado durante 120 segundos, de esta forma se logra eliminar tejido duro pigmentado debido a las bacterias incrustadas. En contraste, algunas publicaciones como la desarrollada por Zamorano, Valenzuela, Vial, & Vidal, (2015) consideran el uso de ácido ortofosfórico (37%) durante 30 segundos para el proceso de desmineralización y preparación de la unidad dentaria para la aplicación de resinas, sin embargo, las conclusiones indican que este último químico tiene menor impacto de penetración, lo cual ocasiona que la filtración de la resina sea ineficiente y no abarque la zona total afectada. De igual forma, Borja, Molina, Velásquez, & Armas, (2016), confirman que el uso de ácido ortofosfórico (37%) no se compara el ácido clorhídrico (HCl) al 15% para crear microporosidades en la unidad dentaria.

El procedimiento con el cual se aplica el ICON es indicada por el fabricante: Se graba la superficie con ácido clorhídrico al 15% (Icon Etch) por 2 minutos, se lava abundantemente por 30 segundos, seguidamente se aplica etanol (Icon Dry) por 30

segundos, y al finalizar se seca la superficie por 2 segundos con aire. Luego se aplica la resina infiltrante (Icon Infiltrant) por 3 minutos, se remueve el exceso con aire por 3 segundos y se polimeriza por 40 segundos. Por último, se aplica una segunda capa de Icon Infiltrant por 1 minuto y se polimeriza nuevamente durante 40 segundos (Elipar 2.500, 650 mW/cm², 3M-ESPE) (Marro, Cabello, Rodriguez, Mustakis, & Urzua, 2011).

Análisis de casos clínicos – Uso de ICON®

Caso 1: Tratamiento de lesiones de caries interproximales mediante el uso de infiltrantes

En el reporte clínico se analizan los resultados de la aplicación de la resina infiltrante ICON en una lesión de mancha blanca de lesión proximal extendida al tercio externo de la dentina. El paciente de estudio fue una mujer de 17 años; se procedió a realizar un diagnóstico clínico – radiográfico que permitió identificar la existencia de una lesión de caries proximal estrictas hasta R3. Para fortalecer el diagnóstico mediante examen visual y tacto, se realizó la técnica de separación temporal mediata a través de elásticos de ortodoncia instalados en la cavidad bucal 24 horas antes.



Figura 7. Separación temporal mediata de la pieza dental afectada con mancha blanca

Fuente: Marro, M. L., Cabello, R., Rodríguez, G., Mustakis, A., & Urzúa, I. (2011). Tratamiento de lesiones de caries interproximales mediante el uso de infiltrantes. Revista Clínica Periodoncia Implantol Rehabilitación Oral, 134 - 137.

Los autores utilizan anestesia tópica (Lidocaína 2%, Mayon®) en la zona gingival con el objetivo de reducir cualquier efecto negativo tras el uso del ácido clorhídrico (HCl) al 15% (para la abrasión del tejido afectado). Posteriormente procedieron a aplicar el kit ICON® de acuerdo a las recomendaciones del fabricante (revisar el *Proceso de aplicación de la resina infiltrante ICON®* del presente documento).



Figura 8. Aplicación del Kit ICON® para el tratamiento de lesiones proximales.

Fuente: Marro, M. L., Cabello, R., Rodríguez, G., Mustakis, A., & Urzúa, I. (2011). Tratamiento de lesiones de caries interproximales mediante el uso de infiltrantes. Revista Clínica Periodoncia Implantol Rehabilitación Oral, 134 - 137.

Tras un procedimiento clínico que duró 30 minutos se procedió a realizar otro examen clínico la pieza dentaria, y se observó que la pieza muestra una textura lisa perceptible (examen con sonda de caries), mucosa con un aspecto normal e infiltrante translúcido. De igual forma, la paciente reportó no sentir ningún tipo de molestia durante y posteriormente a la aplicación del tratamiento.



Figura 9. Resultados tras la aplicación del Kit ICON® para el tratamiento de lesiones proximales.

Fuente: Marro, M. L., Cabello, R., Rodríguez, G., Mustakis, A., & Urzúa, I. (2011). Tratamiento de lesiones de caries interproximales mediante el uso de infiltrantes. Revista Clínica Periodoncia Implantol Rehabilitación Oral, 134 - 137.

Tras realizar el control clínico una semana posterior a la aplicación del tratamiento, se concluye que el procedimiento fue exitoso porque la unidad dentaria continúa con la misma estructura tras la inmediata aplicación, además, el paciente no reportó molestia alguna. De esta forma, se concluye que el tratamiento de caries proximal hasta el tercio externo de la dentina usando la infiltración de resina ICON® es eficiente y se constituye como un método alternativo al método operatorio tradicional.

Caso 2: Estudio de la microdureza de dientes permanentes con fluorosis incipiente, tratados con resina infiltrante.

El artículo científico publicado por la revista “Odontología” de la Universidad Central del Ecuador, evalúa la microdureza del esmalte de la unidad dentaria afectada por fluorosis (hipomineralización del esmalte debido a exceso de flúor) y la compara con la microdureza de las unidades dentarias sanas. Para esto usan una muestra de

estudio constituida por 15 dientes permanentes humanos recolectados del Banco de Dientes de la Facultad de Odontología de la Universidad. De igual forma, para la elección de las unidades afectadas con fluorosis se consideró los criterios de diagnóstico según Thylstrup y Ferjeskov (1978), obteniendo 5 dientes con score 0 y 10 dientes con fluorosis incipiente (score 1-3).

Las unidades dentarias fueron tratadas con resina infiltrante ICON®, siguiendo las recomendaciones del fabricante (revisar la sección *Proceso de aplicación de la resina infiltrante ICON®* del presente documento). Los resultados indican que la microdureza en la escala de knoop y las desviaciones estándar otorgaron valores estadísticamente similares, de manera que, se concluye que la microdureza del esmalte afectado por fluorosis incipiente tratada con ICON®, no mostró diferencia estadística con respecto a la microdureza del esmalte de dientes sanos (Viteri, Tello, & Armas, 2017).

Aunque el estudio no involucró el tratamiento de caries dental, sino, se enfocó en comparar la microdureza de las unidades dentarias con ICON®, los resultados contribuyen para identificar la eficiencia en cuanto a la microdureza que genera el uso de la resina, algo importante en el tratamiento de caries dental.

4. Análisis comparativo del uso de ICON® vs Otros sistemas de restauraciones directas

El estudio *Microfiltración in vitro de tres sistemas adhesivos con diferentes solventes* tuvo como objetivo cuantificar la microfiltración en los márgenes de esmalte y dentina en cavidades clase V, en dientes extraídos, restaurados con resina

compuesta usando sistemas de adhesión con diferentes solventes. Se realizó un estudio experimental en 30 molares extraídos de tiempo no mayor a 3 meses, no cariados, con superficie coronaria intacta. Se realizaron cavidades estandarizadas clase V en la superficie lingual y vestibular, con márgenes en el esmalte. Se asignaron aleatoriamente en 3 grupos, de acuerdo al sistema de adhesión. Se aplicaron los sistemas de adhesión Prime & Bond NT, Single Bond y Syntac clásico, siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante. Las cavidades fueron restauradas con cerómero. Finalmente, los resultados indicaron que ninguno de los tres sistemas evito la microfiltración.

5. Ventajas y desventajas del uso de ICON®

De acuerdo con Roncari, Flores, De Barros, Vitorino , & Klein, (2018), la resina infiltrante es un procedimiento eficiente no solo para el tratamiento de caries dental en estadíos tempranos, sino para otras patologías que afectan la superficie de las unidades dentarias como la fluorosis, por ende, de manera concluyente determinan que una desventaja consecuente al tratamiento de caries con la resina infiltrante ICON® radica en que básicamente el producto infiltrante no ataca las bacterias que ocasionan la patología, sino, el ácido clorhídrico (HCl) al 15% corroe el tejido afectado e incrementa la porosidad en la unidad dentaria, de esta forma, la resina rellena las micro cavidades. Por ende, cuando la caries dental se encuentra en un proceso avanzado, la resina pierde total efectividad y genera un costo innecesario para el odontólogo y paciente.

Lo expuesto anteriormente es una situación que puede darse como resultado a un diagnóstico incorrecto, situación altamente probable sobre todo en estadíos iniciales de caries iniciales. De acuerdo a las publicaciones citadas en el presente

documento, sobre todo en los análisis de casos, los profesionales insisten en que el diagnóstico es un punto clave para la eficiencia del uso de resinas infiltrantes, por esta razón recomiendan que a más de la valoración clínica visual, se fortalezca el diagnóstico con radiografías.

METODOLOGÍA

La presente investigación sigue un diseño documental, descriptivo no experimental; donde a través de una revisión bibliográfica se analizaron artículos científicos que abordaron los siguientes temas: las caries dental y su tipos, el diagnóstico eficiente para estadíos iniciales de caries dental, el uso de resinas infiltrantes para el tratamiento de lesiones cariosas en esmalte no cavitadas, el origen y aplicación de la resina infiltrante ICON®, análisis de casos y reporte clínico del uso de resina infiltrante ICON® para lesiones de mancha blanca; además se realizó una comparación entre el uso de resina infiltrante con otros adhesivos para el tratamiento de caries en estadíos iniciales.

El criterio de selección de los documentos se fundamentó en el número de citas reportado en la herramienta de búsqueda *Google Académico*, de esta forma, se escogieron aquellos con mayor relevancia y confianza en el ámbito investigativo. Se consideraron 36 artículos científicos publicados en revistas indexadas de México, Brasil, Estados Unidos, China y Ecuador. Los documentos corresponden al período comprendido entre 2008 y 2018.

Por otro lado, para determinar el origen y aplicación de la resina infiltrante ICON® se consideraron los documentos en orden cronológico, de manera que se observe la evolución histórica desde las primeras investigaciones sobre resinas infiltrantes hasta la creación de la resina ICON®.

Para el análisis de caso, se consideró un reporte clínico realizado en el contexto ecuatoriano, publicado en la revista indexada de la facultad de Odontología

de la Universidad Central del Ecuador, con el objetivo de analizar información correspondiente al país.

DISCUSIÓN

La caries dental es una enfermedad que se ha convertido en un problema social debido a su prevalencia y sobre todo a la falta de atención médica oportuna derivada de un descuido en la salud bucal por parte de las personas. La caries dental, en un estadio avanzado, genera consecuencias graves que afectan no solo la integridad de las unidades dentarias, sino tejidos blandos e incluso nervios, derivando en una afectación en el bienestar y salud de las personas.

De esta forma es positivo que la odontología haya cambiado de enfoque, desde la restauración hacia la prevención, de manera que la caries dental es tratada en etapas iniciales cuando existen caries incipientes, mancha blanca que apenas han afectado la dentina de la pieza dental. Bajo este nuevo enfoque, la odontología debe superar algunos retos, como el diagnóstico eficiente. En este sentido, la literatura científica indica que no existen metodologías estándares para diagnosticar la patología, más aún en etapas iniciales cuando no existen cavitaciones, sino, deformaciones en la estructura que se demuestran con cambios de coloración, de manera que resulta difícil identificar la existencia de caries a simple vista.

Sin embargo, para superar este reto, es indispensable que el odontólogo fortalezca sus capacidades, y conocimiento constantemente, de esta forma, lograra identificar de manera eficiente la patología. Por esta razón, es necesario usar el conocimiento derivado de las nuevas investigaciones científicas, así como también, los nuevos tratamientos disponibles.

En este sentido, los avances médicos y las investigaciones basadas en ADN y ARN concluyen que la causa de la caries dental no esta relacionada solo con las bacterias *Streptococcus mutans* como se creía ordinariamente, sino, existe un

ecosistema de bacterias sumamente diverso que generan los ácidos que afectan la estructura dental. De igual forma, los avances tecnológicos han contribuido con el desarrollo de nuevos tratamientos para tratar la caries dental en etapa inicial, los cuales se encuentran siendo investigados y probados alrededor del mundo para confirmar su efectividad.

Un tratamiento novedoso para tratar caries dental en estadios iniciales es el uso de resinas infiltrantes que buscan penetrar la estructura porosa de la unidad dentaria para frenar el desarrollo de la caries, de manera que no cree una superficie de sellado en la dentina, sino, que de un soporte mecánico que incremente la resistencia al ataque del ácido de las bacterias. El nombre comercial de la resina es ICON®, y para su aplicación es necesario tratar la unidad afectada con gel de ácido clorhídrico (HCl) al 15% aplicado durante 120 segundos, el mismo que sirve para limpiar el tejido poroso y eliminar restos de bacterias.

Algunas investigaciones han considerado el uso de ácido ortofosfórico (37%) durante 30 segundos para el proceso de desmineralización y preparación de la unidad dentaria para la aplicación de resinas, sin embargo, los resultados indican que el ácido ortofosfórico no es tan efectivo en cuanto a la penetración de las cavidades porosas en comparación con la aplicación del HCl, y considerando que la eficiencia de la resina radica en el grado de penetración, es mas conveniente usar el HCl.

Finalmente, a pesar de que la resina ICON® se comercializa de manera formal, la literatura académica indica que es necesario continuar con las investigaciones, análisis de casos, revisión de la literatura, para consolidar información suficiente que permita corroborar la eficiencia total del uso de resinas. De esta forma, tras revisar la literatura se identifica que varias investigaciones

coinciden en que una debilidad que reduce la eficiencia del uso de resinas infiltrantes radica en el diagnóstico inicial, pero que existen estudios que concluyen fallas en la eficiencia del uso de resinas debido a que se usaron en caries dental con cierto grado de avance.

CONCLUSIÓN

Los tratamientos con resina infiltrante parecen ser idóneos de acuerdo con las conclusiones de varios estudios debido a su factibilidad para el tratamiento de caries en etapas iniciales, para lesiones lisas como proximales. Sin embargo, un criterio importante que podría afectar a la eficiencia del tratamiento es un diagnóstico incorrecto, que confunda el estadio de la caries dental, por esta razón, en los artículos académicos analizados concluye que es necesario realizar un diagnóstico clínico radiográfico y fortalecerlo con un diagnóstico visual y de tacto.

Por otro lado, el uso del ácido clorhídrico (HCl) al 15% aplicado durante 120 segundos, es más eficiente para corroer el tejido afectado y limpiar la porosidad del diente en comparación al uso de ácido ortofosfórico (37%) por 30 segundos. Considerando que la efectividad del uso de resinas radica en el grado de penetración, es ideal elegir aquel ácido que permita una mayor profundidad en la aplicación.

Finalmente se concluye que tras revisar la literatura internacional, el uso de resinas infiltrantes ICON® demuestra ser totalmente eficiente no solo para el tratamiento de caries dental de mancha blanca no cavitada, sino para otras patologías que afectan la superficie de la dentina de la unidad dentaria como la fluorosis, sin embargo, es necesario continuar con investigaciones aplicadas en el contexto ecuatoriano, donde la literatura que aborda la temática aún no es representativa como para generar confianza en el gremio odontológico.

BIBLIOGRAFÍA

- Arrieta, K., Díaz, S., Verbel, J., & Hawasly, N. (2013). Factores asociados a sintomatología clínica de miedo y ansiedad en pacientes atendidos en Odontología. *Revista Clínica de Medicina de Familia*, 6(1).
- Barrancos, M., & Barrancos, P. (2006). Examen y diagnóstico en cariología. En *Operatoria dental: integración clínica* (págs. 349 - 359). Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana.
- Borges, A. B. (2014). The concept of resin infiltration technique and its multiple applications. *J Contemp Dent Pract*, 116 - 129.
- Borja, G., Molina, C., Velasquez, B., & Armas, A. D. (2016). EVALUACIÓN DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN EN RESTAURACIONES DE RESINA COMPUESTA, COMPARANDO DOS SISTEMAS ADHESIVOS TRAS DIFERENTES PERÍODOS DE ENVEJECIMIENTO. *Revista Facultad de Odontología: Universidad de Antioquia*, 281 - 295.
- Cabrera, V., Guerrero, W., Aguilar, M., Cedeño, D., & Armas, A. D. (2016). Resinas infiltrantes aplicadas sobre superficies de esmalte dental afectado con caries incipiente estudio al microscopio electrónico de barrido. *Revista Odontología*, 73 - 82.
- Caicedo, C., & Villarreal, M. P. (2017). Advances in dental bioengineering and their application in orthodontics and dento. *Revista Estomatología*, 32 - 42.
- Cedillo, J., & Cedillo, J. E. (2012). Resinas Infiltrantes, una novedosa opción para las lesiones de caries no cavitadas en esmalte. *Revista ADM*, 38 - 45.
- Ceron, X. (2015). El sistema ICDAS como método complementario para el diagnóstico de caries dental/The ICDAS system as a complementary method for the diagnosis of dental caries. *Revista CES Odontologica*, 100 - 109.
- Chaple, A., & Gonzalez, M. (2017). Infiltración de resina como tratamiento mínimamente invasivo de lesiones de caries dental incipiente. *Revista Cubana de Estomatología*, 100 - 105.
- Cocco, A., Lund, R., Torre, E., & Martos, J. (2016). Treatment of Fluorosis Spots Using a Resin Infiltration Technique: 14-month Follow-up. *Operative Dentistry*, 357 - 362.
- Cocco, R., Chaves, J., Von, K., Lund, R., & Martos, J. (2017). Enamel microabrasion associated with resin infiltration technique: Clinical Report. *Brazilian Dental Science*, 139 - 145.
- Cueto, V. (2009). Diagnóstico y tratamiento de lesiones cariosas incipientes en caras oclusales. *Odontoestomatología*, 4 - 15.
- DMG. (2018). *Detenga caries incipientes – sin fresas – use Icon*. Obtenido de <http://sam.dmg-dental.com/productos/infiltracion-de-caries/icon/producto/infiltrante-proximal-de-caries/#Downloads>
- Figuroa, M., & Alonso, G. (2008). Microorganismos presentes en las diferentes etapas de la progresión de la lesión de caries dental. *Acta Odontológica Primaria*, 116 - 125.
- Fontana, M., Young, D., & Wolf, M. (2014). Definiendo la caries dental para 2010 y en adelante. *Gaceta Dental: Industria y Profesionales*, 108 - 126.
- García, L., Tello, G., Alvaro, L., & Perona, G. (2017). CARIES DENTAL Y MICROBIOTA. REVISIÓN. *Revista Científica de Odontología*, 669 - 678.

- Julihn, A., Grindefjord, M., & Espelid, I. (2017). Diagnosis and management of dental caries. En G. Koch, S. Poulson, I. Espelid, & D. Haubek, *Pediatric Dentistry: A Clinical Approach* (págs. 130 - 145). Oxford: Wiley Blackwell.
- Kidd, E., & Fejerskov, O. (2016). How does a caries lesion develop? En *Essentials of Dental Caries* (págs. 4 - 25). Oxford: Oxford University Press.
- Kouskoura, T., Fragou, N., Alexiou, M., Mitsiadis, T., Sommer, L., & Graf, D. (2013). The genetic basis of craniofacial and dental abnormalities. *Research and Science*, 104 - 126.
- Lin, N., Keeler, C., Kraigsley, A., Ye, J., & Sheng, L. (2018). Effect of dental monomers and initiators on *Streptococcus mutans* oral biofilms. *Dental Materials*, 776 - 785.
- Machiulskiene, V., & Carvalho, J. (2017). Clinical Diagnosis of Dental Caries in the 21st Century: Introductory Paper – ORCA Saturday Afternoon Symposium, 2016. *Caries Research*, 387 - 391.
- Marcelo, B., Bertone, M. N., & Zaiden, S. L. (2008). Blanqueamiento dentario. Aplicaciones clínicas. *Revista de la Facultad de Odontología UBA*, 23(54/55), 19-25.
- Marro, M. L., Cabello, R., Rodriguez, G., Mustakis, A., & Urzua, I. (2011). Tratamiento de lesiones de caries interproximales mediante el uso de infiltrantes. *Revista Clinica Periodoncia Implantol Rehabilitación Oral*, 134 - 137.
- Ministerio de Salud Pública. (2016). *Caries: Guías de Prácticas Clínicas* . Recuperado el 2018, de <http://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2014/05/CARIES.pdf>
- Montejo, M., & Agurto, A. (2018). Exactitud del diagnóstico de lesiones cariosas de dos Sistemas de adquisición de imagen digital. *Odontología Vital*, 33 - 40.
- Mourelle, M. R. (2011). MADURACIÓN Y DESARROLLO DENTAL DE LOS DIENTES PERMANENTES EN NIÑOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID. APLICACIÓN A LA ESTIMACIÓN DE LA EDAD DENTARIA. *Revista de Investigación Odontológica*, 5 - 44.
- Murillo, G., & Berrocal, C. (2015). Lesiones del esmalte en desarrollo, clasificación en familias costarricenses. *Publicación Científica Facultad de Odontología: ODOVTOC*, 45 - 52.
- Nahuelhuaique, P., Díaz, P., & Sandoval, P. (2017). Resinas infiltrantes: Un tratamiento eficaz y mínimamente invasivo para el tratamiento de lesiones blancas no cavitadas. Revisión narrativa. *Avances en Odontoestomatología*, 121 - 126.
- Paris, S., & Meyer-Lueckel, H. (2008). Improved resin infiltration of natural caries lesions. *Journal of Dental Research*, 1112 - 1116.
- Pascoal, S., Silva, J., Mendonca, J., & Mendez, T. (2017). Uso das Resinas Infiltrantes no Tratamento de Cárie Dental: uma Revisão de Literatura. *Journal of Health Sciences*, 81 - 92.
- Petersen, P. (2018). *Oral health information systems*. Obtenido de http://www.who.int/oral_health/media/en/orh_figure6.pdf
- Roncari, G., Flores, E., De Barros, A., Vitorino, C., & Klein, M. (2018). Effect of t-farnesol and myricetin on in vitro biofilm formed by *Streptococcus mutans* and *Candida albicans*. *MC Complementary and Alternative Medicine*, 205 - 224.
- Tang, R., Feng, L., & Gao, X. (2016). Adhesive performance of infiltrating resin bonded on dentin in vitro. *Chinese Journal of Stomatology*, 84 - 99.

- Toledo, A. S., & Lopez, N. M. (2017). Estudio comparativo in vitro de microfiltracion marginal y dureza superficial de resinas infiltrantes y fluidas en lesiones de mancha blanca. *Acta Odontológica Venezolana*, 34 - 49.
- Vega, D. (Agosto de 2016). ÍNDICE DE HIGIENE ORAL EN NIÑOS DE 6 AÑOS EN ECUADOR 2016. *Revista Odontológica Activa*, 1(2), 39 - 44.
- Veitia, L., Acevedo, A. M., & Rojas, F. (2015). Métodos convencionales y no convencionales para la detección de lesión inicial de caries. Revisión bibliográfica. *Acta Odontológica Venezolana*, 104 - 128.
- Viteri, A., Tello, G., & Armas, A. (2017). Estudio de la microdureza de dientes permanentes con fluorosis incipiente, tratados con resina infiltrante. *Revista Odontología*, 6 - 11.
- Zamorano, X., Valenzuela, V., Vial, C., & Vidal, M. (2015). Microdureza de caries incipientes artificiales infiltradas con resinas de baja viscosidad antes y después del termociclado. *Avances en Odontoestomatología*, 371 - 378.