

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela de Odontología



Trabajo de grado modalidad monográfico para optar al título de:

Doctor en Odontología

**Eliminación de lesiones cariosas mediante la técnica químico-mecánica
versus la técnica convencional en dentición mixta**

Sustentante:

Br. Laura Nicole Vásquez Lora 15-0041

Br. Pamela Rojas Martínez 14-1587

Asesor temático:

Dra. Yudelka Tejada Mejía

Asesor Metodológico

Dra. Ruth Isabel Gómez Campusano

Santo Domingo, República Dominicana.

2021

Los conceptos emitidos en este trabajo de investigación son única y exclusivamente responsabilidad de los sustentantes.

**Eliminación de lesiones cariosas mediante la técnica químico-mecánica
versus la técnica convencional en dentición mixta**

Dedicatoria

A Dios por guiar siempre mis pasos, mis decisiones y brindarme siempre la seguridad y certeza de que lo lograría.

A mi madre por siempre apoyarme, ser mi mejor maestra y confidente, por sus sacrificios e invaluable amor, esto es para ti mami. Te amo.

Laura Vásquez L.

Dedicatoria

A Dios, por ser mi luz en el camino y acompañarme en cada paso que doy.

A mi madre, mi ejemplo a seguir, quien encarecidamente siempre me ha apoyado y con mucho esfuerzo y sacrificio siempre ha logrado llevarme por el camino del bien. Gracias por hacerme la persona que soy hoy día. Te amo mami.

Pamela Rojas M.

Agradecimientos

A Dios, por ser mi guía y fortaleza cuando las cosas no eran tan fáciles.

A mi madre, Aracelis Lora, gracias mami por tus sacrificios, por tu amor incondicional y ser ese ser lleno de luz que me sostiene cada día, este título es de las dos. Y a mi padre, Pablo Vásquez, por permitirme ser su Doctora y aportarme de esta forma.

A mi hermana, Harolyn Vásquez, por su paciencia, gracias gorda por siempre estar dispuesta, ayudarme cuando lo necesito, y por confiar siempre en mi trabajo.

A mis padrinos, porque de una forma u otra son mis pilares y ejemplos a seguir, gracias por ser mis otros padres, gracias por siempre estar presente en mis momentos importantes, significa mucho para mí.

A mi mamá Milagros y papá Héctor, sé que te sentirías muy orgullosa de mi mamá, gracias a ustedes por sus consejos, por sus "tú puedes Nicole" "hecha para adelante mi hija" siempre los tengo presentes.

A Pamela, mi compañera de tesis, gracias amiga por tu paciencia y tan bello corazón, esto no fuera posible sin ti.

A mis compañeras casi colegas, por las risas y los agradables almuerzos, en especial a ti Reyna, por hacer mis días más fáciles, más livianos, por las escapadas a cenar luego de un día fuerte de trabajo, por ser mi ayudante y quedarte hasta tarde conmigo cuando más lo necesitaba, por mostrarme que existen los amigos/hermanos de la vida y por escucharme y aconsejarme siempre. Gracias, hermana del alma.

A mis asesoras, Dra. Yudelka Tejada y Dra. Ruth Gómez, gracias por sus enseñanzas sus conocimientos, y por su apoyo siempre.

Laura Vásquez L.

Agradecimientos

A Dios, porque sin Él nada sería posible. Gracias, Señor por siempre ser mi fortaleza, mi sustento y mi luz en el camino.

A mi madre, Ana Julissa Martínez, por su encarecida lucha y sacrificio en hacerme una persona de bien con valores y principios. Gracias por tu amor, entrega y dedicación, por siempre sostenerme cuando desfallezco, alentarme a seguir y dar lo mejor de mí. A mi padre, Félix Rojas, por el apoyo que siempre me ha brindado. A Alfonso Corona, mi padre de crianza, quien nunca me deja caer y siempre está ahí para apoyarme.

Gracias **a mis queridos tíos**, en especial a Yngrid M. Martínez y Rigoberto A. Rosario, por abrirme las puertas de su casa, adoptarme como un miembro más de la familia y brindarme su apoyo. A mis tías, Evelin Martínez y Jaqueline Martínez, por brindarme su apoyo y contribuir de manera especial para que yo lograra llevar a cabo mis sueños.

A mis primos, Vanessa S. Rosario, Vielka M. Rosario y Wermin Rosario por acogerme en su hogar y tratarme como una hermana más, brindarme todo su cariño y confianza. Los amo con todo mi corazón.

A mis abuelos, en especial a Manuel Francisco Martínez Aquino, por siempre inculcarme valores y principios. Gracias por siempre motivarme e impulsarme a realizarme profesionalmente.

A mis compañeras, Maridania, Nicole, Laura, Lorelys y Marian, por hacer que los días en la universidad fueran más alegres, divertidos y menos estresantes, en especial a mi compañera de trabajo de grado, Laura Vásquez, gracias por alivianar la carga, por tu paciencia y siempre animarme el día. Las quiero mucho.

A mis asesoras, la Dra. Yudelka Tejada y la Dra. Ruth Gómez, por haberme brindado la oportunidad de recurrir a sus capacidades y conocimientos. Gracias también por toda la paciencia y el apoyo para que mi compañera y yo logremos alcanzar esta meta.

Índice

CAPÍTULO I. PROBLEMA DEL ESTUDIO.....	11
1.1 Antecedentes del estudio	11
1.1.1 Antecedentes internacionales	11
1.1.2 Antecedentes nacionales	18
1.1.3 Antecedentes locales	19
1.2 Planteamiento del problema	20
1.3 Justificación	22
1.4 Objetivos	23
1.4.1 Objetivo General	23
1.4.2 Objetivos Específicos	23
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	24
2.1 Caries dental	24
2.1.1 Concepto	24
2.1.2 Historia natural de la caries	26
2.1.3 Epidemiología de la caries	27
2.1.4 Factores etiológicos	28
2.1.4.1 Factores etiológicos básicos o primarios	30
2.1.4.1.1 Biopelícula Dental	30
2.1.4.1.2 Microorganismos asociados a la caries dental	31
2.1.4.1.3 Factor sustrato	32
2.1.4.2 Factores predisponentes o atenuantes	33
2.1.5 Diagnóstico detección y valoración de caries	36

2.1.6 Caries en esmalte	38
2.1.7 Caries en dentina	40
2.1.8 Dentina contaminada y afectada	42
2.2 Manejo de la lesión de caries	44
2.2.2 Técnica convencional	48
2.2.3 Técnica de restauración atraumática	49
2.2.3.1 Técnica químico mecánica	50
2.3 Sistemas de remoción químico-mecánico	51
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO.....	61
3.1 Tipo de estudio	61
3.2 Criterios de elegibilidad	62
3.2.1 Criterios de inclusión	62
3.2.2 Criterios de exclusión	63
3.3. Técnicas y procedimientos para la recolección y presentación de la información	63
3.3.1 Estrategia de búsqueda	63
3.3.2 Recolección de información	64
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS.....	65
4.1 Resultados	65
4.2 Conclusión	73
Referencia bibliográfica	74
Apéndice	79

Resumen

Con la necesidad de encontrar otros métodos menos invasivos para remoción de tejido cariado, se desarrolló la técnica químico-mecánica, considerada como una técnica de mínima intervención o atraumática que se basa en la remoción selectiva de dentina cariada mediante la acción de un agente químico que reblandece la dentina infectada y preserva la dentina desmineralizada. En la siguiente investigación se realizó una revisión de literatura, mediante la búsqueda electrónica avanzada en diferentes bases de datos, tales como: Pubmed, Clinical Trials, Science Direct, Ebsco Host, Scopus, Cochrane Library, Mendeley y se utilizaron términos *Medical Subject Heading (MeSH)* y los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS). Dicha investigación incluyó ensayos clínicos controlados aleatorizados y no aleatorizados acerca de la eliminación de lesiones cariosas mediante la técnica químico-mecánica y la técnica convencional con la finalidad de comparar la efectividad, el grado de aceptación, el tiempo operatorio y la tasa de éxito de la restauración a largo plazo en dentición mixta. La estrategia de búsqueda estuvo guiada por las medidas sugeridas por el Modelo de Preguntas Clínicas (*P.I.C.O.S, Model of Clinical Questions*)⁴⁵. El análisis y control de datos se hizo de acuerdo a los ítems de Informes Preferidos para Revisiones Sistemáticas y Metanálisis (PRISMA)⁴⁶. Se sustrajeron un total de 5 estudios de 22 artículos que no cumplían con los criterios de elegibilidad, donde se evaluó la efectividad clínica de remoción de caries, tiempo requerido de excavación, preferencia del paciente o percepción de dolor entre ambas técnicas y tasa de éxito o fracaso a largo plazo de la restauración tratada con ambas técnicas. Dentro de los estudios analizados se determinó que la técnica químico-mecánica podría ser una alternativa al método tradicional en la remoción de lesiones cariosas en pacientes pediátricos.

Palabras claves: *técnica químico-mecánica, remoción selectiva, remoción no selectiva, tratamiento restaurativo atraumática, mínima intervención.*

Introducción

La caries dental es una de las afecciones orales más comunes que se caracteriza por la destrucción progresiva de los tejidos duros del diente y se considera la principal causante de la pérdida dentaria. El tratamiento de lesiones de caries predilecto es la técnica rotatoria convencional, la cual consiste en el uso de instrumentos rotatorios de alta o baja velocidad, esta ofrece múltiples ventajas, como son la rapidez y eficacia, sin embargo, este método no logra obtener un nivel de aceptación adecuado en niños, debido a la ansiedad que genera el ruido de la turbina. Por otro lado, está la técnica químico-mecánica, considerada como una técnica de mínima intervención que se basa en la remoción selectiva de dentina cariada mediante la acción de un agente químico que reblandece la dentina infectada que posteriormente será removida con un instrumento manual no cortante ¹⁻¹⁰. Esta técnica sugiere conseguir una actitud más receptiva en el paciente pediátrico y hacer que esta experiencia sea menos traumática.

En el presente estudio se realizó una revisión de literatura, en el cual se comparó la capacidad de eliminación de lesiones cariosas entre la técnica químico-mecánica y la técnica convencional en dentición mixta, con el objetivo de brindar información actualizada y orientar en la creación de un nuevo protocolo de abordaje operatorio menos invasivo en la eliminación de lesiones cariosas en niños. Se llevó a cabo una búsqueda integral en páginas webs oficiales y reconocidas a nivel mundial, como: Pubmed, Clinical Trials, Science Direct, Ebsco Host, Scopus y Cochrane Library

CAPÍTULO I. PROBLEMA DEL ESTUDIO

1.1 Antecedentes del estudio

1.1.1 Antecedentes internacionales

En el año 2014, Motta et al.¹ llevaron a cabo en Brasil, un ensayo clínico aleatorizado y controlado para comparar la eficacia del gel Papacarie y el tratamiento tradicional de extirpación de caries. La muestra comprendió 40 dientes caducifolios en 20 niños (10 niños y 10 niñas) de cuatro a siete años. Los dientes se asignaron aleatoriamente a dos grupos: G1, o extirpación de caries químico mecánica con Papacarie Duo, y G2, o la extirpación de tejido dentinario cariado con una fresa de baja velocidad. La dentina infectada se recogió antes del procedimiento, y la dentina restante se recogió inmediatamente después de la extracción del tejido cariado. Se programaron sesiones de seguimiento y control radiográfico. Realizaron recuentos iniciales y finales de colonias bacterianas para determinar si hubo una reducción en el número de unidades formadoras de colonias (UFC) de cada microorganismo estudiado. El grupo CMCR exhibió una mayor reducción de bacterias en comparación con el grupo control; sin embargo, esta diferencia tampoco alcanzó diferencias significativas ($p > 0.05$). Dicho estudio señala que Papacarie, es una buena elección para la eliminación de tejido cariado.

Schwendicke et al.² en 2015, realizaron una revisión sistematizada con el objetivo de comparar sistemáticamente los efectos del uso de diferentes criterios de excavación de lesiones cariosas mediante un metanálisis en red. Esta búsqueda fue llevada a cabo en bases electrónicas (PubMed, Embase, Cochrane, *Central Register of Controlled Trials*- Registro Central de Control de Ensayos: desde junio hasta julio del 2014) sobre ensayos clínicos aleatorizados o no aleatorios donde se evaluaron la excavación de lesiones cavitadas. Para evaluar el criterio de excavación hasta que la dentina pulpo-proximal en el piso de la cavidad fue (se dividieron en 6 grupos), 1. Dentina remanente dura al sondaje, 2. ligeramente blanda al sondaje, 3. No se puede teñir con tinte detector de caries, 4. Fresas de polímeros autolimitadas, 5. Dispositivos asistidos por auto fluorescencia o 6. Los geles químicos

indicaron la terminación de la excavación. Luego de determinar estos criterios se evaluó el riesgo de complicaciones de dolor/malestar, el tiempo de excavación y el número de bacterias restantes mediante un metanálisis de red. Se incluyeron 28 estudios para un total de 1,782 pacientes (2,555 lesiones) la mayoría de los cuales eran dientes temporales. El riesgo de complicación fue mayor cuando se excavó hasta que solo quedó dentina teñible, y menor cuando no se intentó eliminar toda la dentina ablandada. El riesgo de dolor disminuyó significativamente si se utilizó excavación químico mecánica o láseres asistido por fluorescencia. Cuando no se intentó eliminar toda la dentina blanda, el tiempo requerido para la excavación fue más corto, mientras que permaneció el mayor número de bacterias. En conclusión, no intentar eliminar toda la dentina blanda o teñida puede reducir el riesgo de complicaciones y dentro de los datos encontrados se puede detectar que para la disminución significativa del riesgo de dolor y para disminución de tiempo de excavación el uso de geles químico-mecánicos es una buena opción.

En el 2015, Hamama et al.³ realizaron una búsqueda sistematizada con el objetivo de evaluar las metodologías utilizadas en los ensayos clínicos aleatorizados publicados sobre la eliminación de caries químico mecánica y un meta análisis para cuantificar las diferencias en el tiempo de excavación entre los métodos de eliminación de caries químico mecánicos y convencionales. La búsqueda fue llevada a cabo utilizando las bases de datos de Scopus, Pubmed, EBSCO host y Cochrane Library se tomaron en cuenta los estudios publicados antes del 2000 en otros idiomas distintos al inglés y fueron utilizados los siguientes criterios de búsqueda en la web: "Eliminación de caries químico mecánica" o "Excavación de caries químico mecánica", "Papacarie", "Papaína", "Carisolv", "Biosolv", también se realizó una búsqueda manual paralela a través de revistas no electrónicas como es la *American Journal of Dentistry* (Revista Americana de odontología). Se tomaron en cuenta 19 ensayos clínicos, los resultados arrojaron que el tiempo medio de excavación más corto se registró para la excavación rotatoria de caries ($2,99 \pm 0,001$ minutos), seguido del método de eliminación de caries químico mecánico basado en enzimas ($6,36 \pm 0,08$ minutos) y el método de excavación manual (técnica restaurativa atraumática; $6,98 \pm 0,17$ minutos). El tiempo de excavación de caries más largo se registró para el método de eliminación de caries químico mecánica basado en hipoclorito de sodio ($8,12 \pm 0,02$ minutos). En conclusión, la evidencia científica actual

muestra que el método de eliminación de caries químico mecánico basado en hipoclorito de sodio como es el de Carislv, consumía más tiempo en comparación con el método químico mecánico basado en enzimas (Papacarie) y los métodos de eliminación de caries convencional.

En el 2015, Divya.⁴ llevó a cabo un estudio in vitro en la universidad de St. Joseph Dental Eluru, Andhra Pradesh, India, con el objetivo de evaluar la eficacia y la eficiencia de la eliminación de caries usando fresas de polímero, fresas de acero inoxidable, cariosolv y papacarie. Se obtuvieron un total de 120 muestras seleccionadas de 60 dientes extraídos. Cada diente fue seccionado en sentido mesial a distal apartir del punto central de la lesión cariosa. Se subdividieron en cuatro grupos (fresas de polímero, fresas de acero inoxidable, Carisolv, Papacarie) asignando 30 a cada uno para la excavación de caries. Los datos obtenidos de los cuatro grupos se sometieron al siguiente análisis estadístico utilizando el análisis de varianza unidireccional (ANOVA) para determinar diferencias significativas en el tiempo necesario para la extracción de caries y la prueba de Chi-cuadrado para calcular los valores de depósitos bacterianos y la destrucción del túbulo dentinal después de la excavación de caries en cada grupo. La fresa de acero inoxidable tomó menos tiempo promedio en comparación con otros agentes y la fresa de polímero mostró más cantidad de restos bacterianos después de la excavación, mientras que Carisolv y Papacarie fueron eficiente con menos destrucción del túbulo dentinal y restos bacterianos después de la excavación. En este estudio los autores arribaron a la conclusión de que los métodos químico-mecánicos resultaron ser más competentes comparados con el convencional.

En el 2017, en Malasia, Dorri et al.⁵ realizaron una revisión de literatura sobre los efectos del tratamiento restaurativo atraumático (TRA) comparado con el tratamiento convencional en el tratamiento de las lesiones por caries, tanto en dientes deciduos como en dientes permanentes. Se realizó una amplia búsqueda de información actualizada a través de diversas bases de datos, se obtuvieron 15 ensayos controlados aleatorizados de los cuales incluían a 3760 participantes con una edad promedio de 25 años (rango 3 a 101) en los que un 48% eran masculinos. El seguimiento de los ensayos varió de seis a 36 meses. Dos de estos utilizaron materiales de restauración diferente al resto, todos utilizaron ionómero vítreo de alta

viscosidad (CIV-A) como el material restaurativo; en uno de estos estudios se utilizó un material compuesto; y otro se utilizó cemento de ionómero vítreo modificado con resina [CIV-MR]). Además, dos estudios declararon soporte financiero de las empresas que elaboran el material de obturación. Hay pocas evidencias acerca de los dientes deciduos tratados con la TRA, utilizando como material restaurador el cemento inómero de vidrio de alta viscosidad, tienen un mayor riesgo de fracaso en comparación con aquellos dientes que fueron tratados con la técnica convencional utilizando el mismo material de obturación. Cabe destacar que la TRA puede reducir el dolor en comparación con el tratamiento convencional. Sin embargo, en este trabajo no hubo información suficiente para valorar las diferencias entre ambas técnicas usando otros materiales de restauración. En conclusión, se necesita de información específica sobre el control y mantenimiento de las restauraciones post-tratamiento, así como también, registrar antecedentes sobre la percepción de dolor o malestar durante el tratamiento. Es necesario un grupo con datos más precisos y certeros para determinar los efectos del TRA.

En china, T. Li et al.⁶ realizaron una revisión sistemática y un metanálisis, en 2017 con el objetivo de comparar la eficacia de eliminación de caries selectiva versus la no selectiva, mediante una búsqueda avanzada en PubMed, Embase y Cochrane Library, teniendo como criterios de elegibilidad ensayos controlados aleatorizados que comparan la eliminación de caries selectiva con la no selectiva. Se utilizaron algunos modelos con efectos distintos de varianza inversa de Mantel-Haenszel o posibilidades combinadas agrupadas con intervalo de confianza (IC) del 95%, para indicadores de resultados que incluía la exposición pulpar, los síntomas pulpares y el fracaso pos-tratamiento. Para el metanálisis sólo se tomaron siete estudios, cuyos resultados arrojaron que la exposición pulpar se redujo significativamente en el grupo de eliminación de caries selectiva en comparación con el grupo de eliminación de caries no selectiva (OR = 0,11, IC del 95%: 0,04-0,30). No se observaron diferencias significativas en los síntomas pulpares (OR = 0,79, IC del 95%: 0,30-2,12) y ni en fracaso (OR = 1,40, IC del 95%: 0,69-2,84) entre los grupos. En conclusión, la eliminación selectiva de caries parece ser igual de efectiva que la técnica no selectiva aplicada en niños y adolescentes, con un bajo peligro de exposición y sin diferencia significativa en la experimentación por parte del paciente de síntomas pulpares y fallas en el tratamiento. Sin

embargo, se requiere de un análisis a mayor escala sobre ensayos controlados aleatorizados para poder reafirmar esta conclusión.

Bottega et al.⁷ en Brasil 2018 se realizó un ensayo clínico aleatorizado, en el cual analizaron el costo benéfico del gel papacarie en comparación con los métodos tradicionales utilizado en la remoción de caries en odontología pediátrica. En este ensayo clínico, se tomaron 24 niños con una edad promedio de 6 años. De los cuales, 12 eran niños y 12 niñas, lo que resultó en un total de 46 restauraciones. Los pacientes se separaron en: grupo de Papacarie (eliminación de caries con el método químico-mecánico) y grupo convencional (eliminación de caries con el método tradicional – con turbina). Se tomó la frecuencia cardíaca (antes, 5 minutos durante, y después del tratamiento dental), y se registró la duración total de la consulta. El Papacarie proporcionó una reducción de costos del 42% en comparación con el método tradicional. En el procedimiento que usó la turbina + Papacarie (\$ 1.37), la reducción de costos fue del 33%. La frecuencia cardíaca, la duración de la consulta y el número de restauraciones no fueron estadísticamente diferentes. El Papacarie muestra un excelente costo beneficio para la técnica mínimamente invasiva en lo que se refiere a la remoción de tejido cariado y es una alternativa factible para la atención de salud pública.

En el 2018, Deng et al.⁸ realizaron una revisión sistemática, en China, con el objetivo de determinar la eficiencia y eficacia de Papacarie en caries dental con niños, en comparación con el método de perforación convencional. Se realizó una búsqueda exhaustiva en PubMed, Embase, Base de datos Cochrane de revisiones sistemáticas, Registro central Cochrane de ensayos controlados, Ovidio, Google Académico, y Web of science. Los múltiples estudios fueron combinados por diferencias de medias ponderadas (DMP), estándar desviación y sus intervalos de confianza (IC) del 95% de la variable de resultado de bacterias, puntajes de escala de dolor, tratamiento y tiempo) fueron evaluados. Se analizaron los datos extraídos utilizando Review Manager 5.3. Se exploró la heterogeneidad utilizando la prueba chi cuadrado con un nivel de significación del 10% como el valor de corte. Se incluyeron seis ensayos controlados aleatorios (ECA) y cuatro ensayos clínicos controlados prospectivos (ECC). La microbiota en la dentina cariada se redujo significativamente con el tratamiento con Papacarie, la sensación de ansiedad disminuyó más en el grupo de Papacarie, aunque en

esta última se registró un mayor aumento del tiempo necesario en comparación con el método convencional. En esta revisión se pudo concluir con que Papacarie es efectivo y eficiente con la eliminación selectiva de caries considerando la filosofía mínimamente invasiva en odontología pediátrica, esta mostró ventajas reduciendo las bacterias en la dentina cariada y disminuyendo la percepción del dolor durante la eliminación de caries en dientes primarios, aunque tuvo un tiempo de tratamiento más largo en comparación con el método convencional.

En 2019 Sontakke et al.⁹ con el objetivo de comparar la eficiencia clínica del gel Carie-Care con el método convencional, fue llevado a cabo un estudio aleatorizado de ensayos controlados, el cual se realizó en el Departamento de Odontología de Salud Pública, Jaipur Dental College, India. La población de estudio estaba compuesta por 60 niños que se dividieron en dos grupos, A y B. Cada grupo constaba de 30 estudiantes en el grupo de edad que oscilan entre 12 y 15 años fueron seleccionados y aquellos que cumplieron con los criterios de inclusión fueron seleccionados para el estudio. El grupo A (experimental), fue tratado con Carie-Care y los del grupo B (control) fueron sometidos a la técnica convencional. Como material restaurador utilizaron el ionómero de vidrio. Durante cada procedimiento se aplicó una analogía visual de escala de caras a cada paciente al inicio, durante y después del tratamiento, estos fueron sometidos a análisis estadísticos para evaluar la aceptación por parte del paciente. Los datos obtenidos se compilaron sistemáticamente y se ingresaron en el paquete estadístico para la versión 19 del software de Ciencias Sociales (SPSS). IBM SPSS Statistics para Windows, Versión 19.0. Armonk, Nueva York: IBM Corp.: SPSS. En cuanto a los resultados, no hubo diferencias significativas entre los dos grupos considerando la preferencia del tipo de tratamiento, la aceptación general y la presencia de mal olor / sabor. Sin embargo, en cuanto al tiempo se determinó que el grupo A mostró una reducción estadística significativa ($P < 0.0001$) en tiempo necesario para eliminación de caries. Se llegó a la conclusión de que el Carie-Care puede representar una nueva opción para la eliminación de caries. Este producto es más económico en comparación con otros agentes químico mecánicos.

AlHumaid¹⁰ en el año 2020, en Arabia Saudita, publicó un estudio con el objetivo de comparar la eficacia y eficiencia del Papacarie y el método convencional de fresa en la eliminación de caries en dientes primarios. En este estudio in vitro, se tomaron 30 molares primarios humanos recién extraídos con caries dentinaria obtenidos de las clínicas ambulatorias en el Hospital Dental de la Universidad Imam Abdulrahman Bin Faisal, Dammam, Arabia Saudita. Los mismos fueron almacenados en solución salina con fosfato que contenía azida sódico al 0,2% (p/v) a 4°C, posteriormente cada diente fue seccionado mesiodistalmente a través del centro de la lesión y cada mitad fue sometida aleatoriamente a extracción de caries por Papacarie (Grupo I) y excavación utilizando el método convencional de fresa (Grupo II). El grupo I con 30 muestras; Se extrajo tejido carioso para cada muestra utilizando el gel de Papacarie durante 30-60 s. y luego se excavó utilizando instrumentos manuales. La técnica continuó hasta que las superficies de la lesión se sintieron duras. La cavidad se secó con una bolita de algodón y se lavó con agua pulverizada. El grupo II con 30 muestras; Eliminó el tejido carioso de cada muestra mediante un método convencional, utilizando una pieza de mano de alta velocidad bajo un chorro de agua con una fresa de carburo número 330, seguido de una cucharilla Hu-Friedy para cualquier dentina infectada restante. La cavidad se enjuagó con agua y se limpió con una bolita de algodón estéril. La eficacia de eliminación de caries fue evaluada a través de métodos visuales (ausencia de decoloración) y táctiles (paso suave del explorador y ausencia de una sensación de captura o tirón) en ambos grupos por un dentista pediátrico que no conocía el estado del grupo. El tiempo necesario (eficiencia) para la eliminación de la caries se observó utilizando un cronómetro. Para el Grupo I, el tiempo se calculó desde el inicio de la aplicación del gel hasta que ya no estaba turbio. Para el Grupo II, el tiempo se calculó desde el comienzo de la extracción de caries con una fresa hasta que quedó libre de caries. Las muestras se montaron luego en trozos de aluminio para el recubrimiento por pulverización de oro. Se examinaron las superficies de la dentina restante bajo SEM (Hitachi S3000N, Tokio, Japón) a 20 KV, y se tomaron imágenes para analizar la presencia o ausencia de depósitos bacterianos en ambos grupos. En este estudio se encontró que había una diferencia insignificante en la presencia de colonias bacterianas después de la extracción de caries con Papacarie y las técnicas de perforación convencionales. Esto indica que Papacarie puede usarse como una posible alternativa al tratamiento convencional para la eliminación de caries, particularmente en

niños muy activos o ansiosos. Sin embargo, el mayor tiempo de excavación con el gel de Papacarie debe considerarse durante la selección de este método de eliminación de caries.

1.1.2 Antecedentes nacionales

Collins J. et al.¹¹ publicaron un artículo en el 2008, en la Revista Clínica De Periodoncia Implantología Y Rehabilitación Oral sobre los indicadores de riesgo cariogénico en adolescentes de Santo Domingo, República Dominicana. El objetivo de dicho estudio fue determinar la prevalencia y variables relacionadas a la caries dental en adolescentes dominicanos. Se utilizó un diseño aleatorio estratificado para establecer la muestra, la cual estuvo conformada por 982 adolescentes (12 a 21 años). Este estudio se llevó a cabo a 26 escuelas y 106 salas de clases. La muestra fue examinada clínicamente por un calibrador (B.M Kappa 0.80) y se utilizó el índice COPD. El promedio del índice COPD fue 8.52 ± 4.89 y el índice SiC fue de 14 para toda la muestra. A diferencia del grupo masculino, las mujeres presentaron un mayor número de caries, dientes extraídos y obturados. El porcentaje total de adolescentes que estaban libres de caries fue de un 9.98%. Se determinó que el primer molar fue el más perjudicado por caries dental con más de un 70%, y en general el porcentaje de caries encontrado fue de 90.02%. La prevalencia de caries fue similar y simétrica en ambos lados y arcadas. Las lesiones fueron más vistas en el primer y segundo molar. La edad y el género aumentaban la probabilidad de presentar la lesión cariosa.

En el año 2019, en República Dominicana Abreu et al.¹² publicaron un trabajo de grado bajo el tema: “Prevalencia de caries en escolares con fluorosis dental del Liceo Romilio Méndez, de la comunidad Barreras, del municipio Azua de Compostela de la República Dominicana”. Este estudio forma parte del proyecto que lleva a cabo la línea de investigación de la escuela de Odontología de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU) llamada “Fluorosis”, que surgió a partir de la observación de signos clínicos de fluorosis dental en la comunidad de Barreras del municipio de Azua de Compostela, en la provincia de Azua. En este se realizó un estudio descriptivo de prevalencia, de corte transversal, para identificar: la proporción de escolares que presentan fluorosis y caries dental de acuerdo al

género y la edad, la relación existente entre el grado de severidad de fluorosis dental con el índice de caries y la relación existente entre el índice de caries con el índice de higiene oral en los escolares estudiados. La muestra estuvo constituida por 80 escolares, donde el género femenino, de 13-17 años, fue el más afectado. Se encontró un índice CPOD comunitario de 5,44 dando una alta prevalencia de caries en la población evaluada. El grado de fluorosis e IHOS de mayor frecuencia fueron fluorosis moderada e higiene oral buena. En conclusión, el género femenino fue el más afectado por fluorosis dentro de la población estudiada, Y el nivel de higiene oral fue bueno en 79/80 escolares evaluados en el estudio; es decir que existe una mayor asociación de caries dental con la severidad de fluorosis que con el índice de higiene oral.

1.1.3 Antecedentes locales

No existen.

1.2 Planteamiento del problema

La caries dental es una de las afecciones orales más comunes que ha persistido desde las más antiguas civilizaciones hasta hoy día y es considerada como la principal causante de la pérdida dentaria. La Organización Mundial de la Salud (OMS), estima que la caries dental afecta entre el 60% y el 90% de la población escolar y a la gran mayoría de los adultos ¹⁶.

Con el paso de los años y el surgimiento de nuevas tecnologías, se han desarrollado diversas técnicas para tratar la caries dental. Actualmente, se utiliza la técnica rotatoria convencional para la remoción de tejido cariado, sin embargo, esta técnica no logra obtener un nivel de aceptación adecuado en niños, debido al nivel de ansiedad que genera el ruido y vibración de los instrumentos rotatorios ¹⁻¹⁰.

Con la necesidad de encontrar otros métodos menos invasivos, se desarrolló la técnica químico-mecánica, la cual se basa en la acción de un agente químico que reblandece la dentina infectada y preserva la dentina desmineralizada, combinada con la remoción mecánica mediante el uso de instrumentos manuales no cortantes; contribuyendo de esta forma a reducir el estrés y el dolor experimentado en el paciente, ya que la misma no produce ruidos, ni vibraciones, preserva estructura dental sana, no requiere del uso de anestésicos locales para su aplicación, ni aislamiento absoluto²⁻⁹. Esta técnica fue descrita por primera vez por Habib et al.¹⁷ en 1975, y surgió con el objetivo de brindar servicios de salud oral a comunidades de escasos recursos, ya que la misma no requiere de equipos electrónicos especializados ¹⁻¹⁰.

La técnica convencional, ha demostrado ser una de las técnicas más eficaces en la eliminación de lesiones cariosas, sin embargo, algunos autores han recomendado el uso de la técnica química-mecánica como una alternativa al método convencional, ya que la misma, resulta ser eficaz en la remoción de caries, es menos invasiva para los tejidos dentales y ha mostrado tener una gran aceptación, especialmente en niños ¹⁻¹⁰. Sin embargo, hoy día no existe información actualizada que compare la eficacia, el grado de aceptación en el paciente y el

tiempo de trabajo entre ambas técnicas. Sumado a esto, la crisis sanitaria que acontece a nivel mundial, con lo cual se considera que la técnica químico-mecánica pudiera tener un mayor auge ya que la misma se apega a las normativas de bioseguridad, reduciendo el riesgo de contaminación cruzada por bioaerosol generado por instrumentos rotatorios de alta velocidad que se utilizan diariamente en la práctica clínica.

Por esta razón, se realizó una revisión de literatura, en el cual se comparará la capacidad de eliminación de lesiones cariosas entre la técnica químico-mecánica y la técnica convencional en dentición mixta, con el objetivo de brindar información actualizada y orientar en la creación de un nuevo protocolo de abordaje operatorio menos invasivo en la eliminación de lesiones cariosas.

En función de lo antes expuesto, se plantea la siguiente pregunta:

¿Cuál es el conocimiento actual que se tiene acerca de la capacidad de eliminación de lesiones cariosas con la técnica químico-mecánica y la técnica convencional en dentición mixta?

¿Cómo resulta ser la eficacia de la técnica químico-mecánica en la eliminación de lesiones cariosas, tras la información obtenida en la búsqueda avanzada de artículos científicos?

¿De acuerdo a la búsqueda de información actualizada, cuál es el grado de aceptación de la técnica químico-mecánica versus la técnica convencional en la eliminación de lesiones cariosas?

¿Cuál es el tiempo de trabajo sugerido en la eliminación de lesiones cariosas con la técnica químico mecánica y la técnica convencional?

¿Cuál es la tasa de éxito y fracaso a largo plazo de ambas técnicas?

1.3 Justificación

Uno de los principales inconvenientes a los cuales se enfrenta la práctica odontopediátrica, es el manejo de la conducta en los niños, ya que está científicamente comprobado que las técnicas convencionales empleadas para la remoción de lesiones cariosas, mediante el uso de la turbina genera ansiedad y estrés en el niño, además, en la mayoría de los casos, es frecuente colocar anestesia por el dolor que provoca el sistema de irrigación y enfriamiento, en busca de un método menos traumático, se han implementado nuevas técnicas, dentro de las cuales podemos destacar, el uso de la técnica químico mecánica o técnica atraumática, la cual se basa en el uso de un gel enzimático e instrumentos manuales para la eliminación de la dentina reblandecida e infectada. La misma no requiere el uso de anestésicos locales, ni aislamiento absoluto, contribuyendo de esta forma a reducir el estrés y el dolor experimentado en el paciente, ya que ésta no produce ruidos, ni vibraciones, preserva estructura dental sana. Esta técnica podría ser una alternativa conveniente ante la crisis sanitaria que acontece a nivel mundial, ya que la misma evita el riesgo de contaminación cruzada a diferencia de los métodos convencionales utilizados en la eliminación de caries los cuales difunden bioarosoles, a través de los instrumentos rotatorios de alta velocidad.

En la siguiente investigación se llevará a cabo una revisión de literatura para comparar la capacidad de eliminación de lesiones cariosas entre la técnica químico-mecánica y la técnica convencional en dentición mixta, con el objetivo de brindar información actualizada y orientar en la creación de un nuevo protocolo de abordaje operatorio menos invasivo en la eliminación de lesiones cariosas en los pacientes que ingresen al área de Odontopediatría de la Clínica Odontológica René A. Puig, de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU) durante el periodo académico mayo-agosto del 2021.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Revisar información actualizada sobre la capacidad eliminación de lesiones cariosas con la técnica químico-mecánica y la técnica convencional en dentición mixta.

1.4.2 Objetivos Específicos

1.4.2.1 Analizar la información actualizada acerca de la eficacia de la técnica químico-mecánica en la eliminación de lesiones cariosas.

1.4.2.2 Estimar de acuerdo a ensayos clínicos e investigaciones científicas actuales, el grado de aceptación de la técnica químico-mecánica versus la técnica convencional en niños.

1.4.2.3 Comparar de acuerdo a las investigaciones científicas recientes el tiempo de trabajo requerido para la eliminación de lesiones cariosas con la técnica convencional.

1.4.2.4 Comparar la tasa de éxito a largo plazo de ambas técnicas.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Caries dental

2.1.1 Concepto

La caries dental es una de las afecciones orales más frecuentes que ha trascendido desde las civilizaciones más antiguas hasta la actualidad, además es la principal causante de la pérdida dentaria llegando a afectar la calidad de vida e inducir al desarrollo de otras enfermedades ¹⁸. A pesar de las extendidas investigaciones científicas en descubrir el comportamiento y manejo de esta enfermedad, así como también, el surgimiento de nuevas tecnologías que han impulsado al desarrollo de nuevas técnicas y medidas preventivas para reducir su prevalencia a nivel global, esta sigue siendo un problema de salud mundial ^{19,20}.

A lo largo del tiempo diversos autores han intentado definir el término de caries dental, a continuación, se muestran algunas de los conceptos de mayor relevancia:

En una asamblea convocada en Estados Unidos en la Universidad de Michigan en el año 1947, se esclarecieron los criterios sobre dicha enfermedad y definieron como: una enfermedad de los tejidos calcificados del diente provocada por ácidos como consecuencia de la acción de microorganismos sobre los hidratos de carbono, cuyo mecanismo se caracteriza por la descalcificación de la sustancia inorgánica, acompañada o seguida por la desintegración de la sustancia orgánica ²¹.

La Organización mundial de la salud (OMS), describe la caries como un proceso multifactorial que se localiza sobre las superficies dentarias y tiene la capacidad de reblandecer los tejidos duros del mismo, llegando a crear cavidades que inicia luego de la erupción dentaria y si no se trata rápidamente, puede afectar la calidad de vida y salud general tanto en niños como en adolescentes y adultos ^{22,16}.

La Federación Mundial de Odontología (World Dental Federation - (FDI)) considera que la caries es la enfermedad crónica más extendida en el mundo y constituye un reto importante en salud pública. Es la enfermedad más frecuente de la infancia, pero afecta a todas las edades a lo largo de la vida ²³.

El concepto de la caries dental ha cambiado en los últimos años, gracias a las evidencias científicas se ha podido tener una mejor comprensión sobre el comportamiento de la caries dental ²⁴. La caries es una enfermedad que afecta a los tejidos duros del diente dando como resultado la formación de una lesión cariosa, que no es más que la secuela, consecuencia o efecto que deja la enfermedad a través del tiempo. Esta se inicia como una leve rugosidad o desmineralización en la superficie del esmalte y luego progresa hasta formar una cavidad, que con el tiempo avanza afectando la pulpa, seguido de la formación de abscesos, y en ocasiones puede presentarse alguna manifestación a nivel sistémico ²⁵. Investigaciones científicas recientes han sostenido que los factores que juegan un papel fundamental en el proceso y desarrollo de la lesión cariosa son, la biopelícula dental con actividad cariogénica, el consumo excesivo de hidratos de carbono con azúcar liberado, así como también, la falta de higiene, por lo que estos argumentos han servido de base para alegar que la caries dental es una enfermedad conductual y no infecciosa, como se creía anteriormente, ya que estos factores están determinados por la conducta y estrechamente relacionados con los hábitos alimenticios e higiénicos de cada individuo ²⁴⁻²⁷.

El proceso y desarrollo de la caries involucra la interacción entre varios factores, dentro de las cuales podemos destacar: la estructura del diente, la presencia de biopelícula dental, el consumo excesivo de dietas con alto contenido de azúcares y carbohidratos, la condición del huésped, así como también, la influencia genética y la calidad de la saliva ¹⁹. El proceso de caries es una evolución activa que consiste en una rápida alteración en el proceso de desmineralización y remineralización del diente, como consecuencia de un desequilibrio entre las bacterias que conforman la biopelícula dental. Si la desmineralización perdura por un tiempo prolongado, hay una mayor probabilidad que se dé inicio a la lesión cariosa en las

zonas anatómicas más vulnerables, dando como resultado la destrucción de los tejidos duros del diente ²³.

2.1.2 Historia natural de la caries

La historia natural de la caries, hablando directamente de la enfermedad según Leavell y Clark, se destacan dos periodos principales que son el periodo pre-patogénico y patogénico ¹⁸.

- Período prepatogénico: intervienen tres factores principales que son el huésped, el cual a primera instancia se encuentra sano hasta que uno de los agentes de la triada rompe el equilibrio y desata la enfermedad. En este caso, la dieta o sustrato, este es un tema valioso al momento de referirnos al desarrollo de la enfermedad, ya que la exposición excesiva de alimentos con un elevado contenido de azúcar genera una respuesta en el agente o microorganismos asociados con la biopelícula dental, haciendo que este último sintetice los hidratos de carbono suministrados por la dieta, dando lugar a la formación de ácidos orgánicos. Debido a que los ácidos se agrupan en la fase líquida de la biopelícula, el pH disminuye provocando la disolución de la capa cristalina superficial del esmalte¹⁸.

- En el período patogénico: Luego del desequilibrio generado en la etapa anterior, en esta se presenta la reacción del huésped con cambios anatómicos, bioquímicos y fisiológicos que conllevan a un estado crónico que en el peor de los casos si no se interviene a tiempo podría no solo comprometer el órgano dental y sus tejidos adyacentes, sino que también podría desencadenar una afección a nivel sistémico y poner en riesgo la vida del paciente. En esta etapa hay manifestaciones clínicas macroscópicas, es decir, se puede visualizar la formación de una cavidad, cambio de coloración en la superficie del diente y también el paciente puede experimentar cierta sensibilidad o dolor, incapacidad de alimentarse correctamente, formación de abscesos dependiendo del avance y la profundidad de la lesión¹⁸.

2.1.3 Epidemiología de la caries

Dentro de las enfermedades bucales más frecuentes responsable de la pérdida de dientes se encuentra la caries dental. Hoy en día no existe un registro actualizado sobre la epidemiología de la caries, sin embargo, la OMS aún reconoce que la caries dental sigue siendo un problema de salud mundial que afecta 60% - 90% a niños y a la mayoría de los adultos a nivel mundial ^{19,16}.

Según la publicación del Atlas de la salud bucodental-*FDI* del 2015, se reportó que los países de ingreso moderado presentan una mayor carga de caries en infantes de 12 años y la mayoría no están tratadas. En dicho estudio, también se reveló que los países desarrollados tienen una alta incidencia de caries en dientes permanentes sin tratar, sin embargo, en países en desarrollo o menos desarrollados han mostrado un nivel de caries menor ²³. Pese a las extensas medidas preventivas que se han tomado para reducir la carga global de la enfermedad, en un estudio publicado en el año 2017 por la Carga Mundial de Morbilidad (*Global Burden of Disease Study*) se estableció que la caries sin tratar en dentición permanente es la condición de salud más prevalente que afecta de un 35% a 40% de la población a nivel global y 532 millones de niños tenían caries no tratadas en dientes deciduos, especialmente en países menos desarrollados ²⁶. Todo esto indica que el nivel socioeconómico representa un factor de riesgo importante en desarrollo de la caries, ya que recibir atención odontológica implica costos elevados, por lo que las personas de escasos recursos no pueden obtener acceso a los servicios odontológico, además, esto refleja la gran deficiencia que presenta el sistema sanitario a nivel global, especialmente en comunidades vulnerables.

El dolor experimentado por caries aún sigue siendo una condición que afecta tanto a niños, adolescentes como adultos, especialmente en aquellos grupos de poblaciones de escasos recursos. Se estima que alrededor de 5 a 6% presentan un aumento estimado de dolor dental en los dientes temporales con experiencia de caries. En diversos países, se ha reportado que

el dolor causado por caries afecta a 7 de cada 10 niños en India, 1 de cada 3 adolescentes en Tanzania y a 1 de cada 3 adultos en Brasil ²³. En un estudio reciente en el Reino Unido, el 18% de los niños de 12 años reportaron dolor de muelas ¹⁹.

La caries de primera infancia, es una de las afecciones orales más prevalente que afecta en un 30% a 60% a los niños en edad preescolar a nivel mundial ^{20,28}. En los países en desarrollo, la prevalencia de caries en edades tempranas muestra una estimación del 1 al 12% en los lactantes, y esto aumenta hasta alcanzar el 85% ²⁸ Los niños con lesiones de caries evidente, presentan un incremento en el riesgo de desarrollar otras lesiones de caries, así como también, a tienen una mayor probabilidad de contraer caries en la dentición permanente. ²⁹ En un reporte realizado en EE. UU. reveló una prevalencia de caries en niños de 2 a 11 años, aproximadamente de un 40% ³⁰.

2.1.4 Factores etiológicos

La carie dental es el resultado de un desequilibrio ecológico en la microbiota oral, cuyo origen ha sido catalogado durante muchos años como multifactorial, es decir, que para su desarrollo es necesaria la interacción de múltiples de factores causales. Siguiendo con el modelo propuesto por Keyes en 1960, formulado por Gordon, quien sostuvo que la etiología de la caries dental obedecía a un esquema compuesto por tres agentes (Huésped, microorganismos y dieta) que deben interactuar entre sí. Esta teoría fue modificada más tarde por König, quién agregó el factor tiempo. Luego, Larmas, dividió estos factores en primarios y secundarios o moduladores de la enfermedad, y posteriormente Marcantoni, añadió el factor socioeconómico y cultural, ya que estos modulan y condicionan los hábitos dietéticos e higiénicos de cada individuo ^{18,21}.



Figura 1 Esquema de la etiología multifactorial de la caries dental desarrollado por Keyes. Fuente: Operatoria dental, Avances clínicos, restauraciones y estética. Buenos Aires: Editorial medica Panamericana, 2015 ²¹.

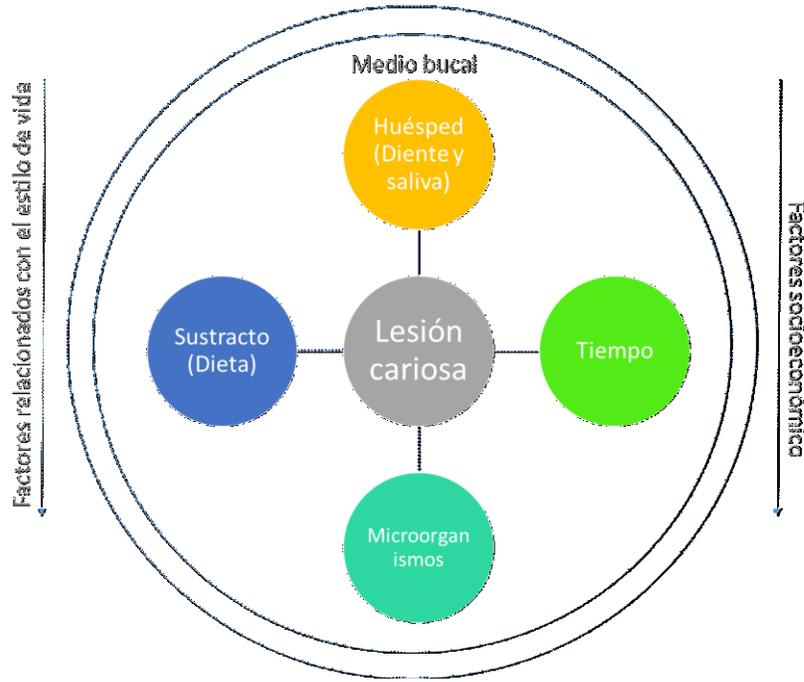


Figura 2 Esquema de la etiología de la caries dental desarrollado. (Adaptado de Marcantoni, M.). Fuente: Operatoria dental, Avances clínicos, restauraciones y estética. Buenos Aires: Editorial medica Panamericana, 2015 ²¹.

2.4.1.1 Factores etiológicos básicos o primarios

Dentro de los factores etiológicos principales de la caries dental se encuentran: la susceptibilidad del huésped, agentes microbianos, medio ambiente y tiempo, esta última influye de manera significativa en la manifestación y gravedad de la misma; Todos estos factores en conjunto provocan un desequilibrio en la microflora de la biopelícula oral, disminuyendo de esta forma el pH, favoreciendo al proceso de acidificación, lo cual es originado a raíz de la síntesis de los hidratos de carbono contenidos en la dieta, seguido de esto la destrucción del material mineralizado del diente. Como consecuencia de ese deterioro, el proceso puede provocar dolor, pérdida temprana de piezas dentales, pérdida de función masticatoria, etc. ¹⁸⁻²¹.

El huésped como tal, cuenta con factores que predisponen al riesgo de la caries, como lo es el flujo salival, el proceso de erupción dental, la forma del diente y su naturaleza en sentido físico/químico. Por otro lado, se han descubierto otros factores determinantes como son la edad, la genética y aspectos ajenos a la propia afección, como los factores económico, sociales y culturales ³¹ que a su vez rigen los comportamientos individuales y el compromiso con las medidas preventivas de higiene bucal .

2.1.4.1.1 Biopelícula Dental

La biopelícula o placa dental, es considerada como el principal causante de la caries dental. Corresponde a una organización de bacterias proliferantes con capacidad enzimática que se adhiere a las superficies dentarias. Esta está constituida por dos capas o matrices: La película adquirida y la capa formada por microorganismos y polímeros extracelulares ²¹.

- La cutícula adquirida, es una capa amorfa delgada electrodensa que se forma en la superficie del diente y carece de microorganismos, sin embargo, cuando hay una higiene inadecuada o deficiente cabe lugar para la agregación bacteriana ²¹.

- La capa formada por microorganismos y polímeros extracelulares, esta se presenta en dos fases: la colonización inicial en donde hay una agregación de microorganismos especialmente el *Streptococcus Sanguis* y hay un número inferior de *Streptococcus Mutans* en la película adquirida; Y en la colonización secundaria hay un aumento de grosor de la biopelícula y mayor complejidad, cuya formación depende de la sacarosa, a partir de esta los *S. Mutans* sintetizan mutanos, los cuales son utilizados por las bacterias para unirse entre sí y adherirse a la superficie dentaria ²¹.

Anteriormente se creía que el desarrollo bacteriano en la biopelícula dental era progresivo, pero con las actuales investigaciones científicas se ha comprobado que, más bien este proceso es cíclico, ya que hay un entrecruzamiento entre el periodo de desmineralización (provocada por los ataques ácidos) y de remineralización, entonces la caries ocurre cuando la pérdida de minerales es mayor que el proceso de curación o reposición de minerales ^{32,33}.

2.1.4.1.2 Microorganismos asociados a la caries dental

La aparición de microorganismos es indispensable para el desarrollo de la caries, siendo el *Streptococcus* el más involucrado y también las especies mutans, *sanguis* y *salivarius*, y *sobrinus* ^{18,21}.

- *Streptococcus mutans*: es un microorganismo capaz de sintetizar polisacáridos, dextrosa y fructanasas para posteriormente favorecer a la producción de ácidos. Es considerado como un microorganismo acidógeno, acidófilo y acidúrico ya que es capaz de producir ácido láctico, el cual interviene en el proceso de desmineralización del diente y también puede sobrevivir, desarrollarse y seguir generando ácido en un pH bajo ¹⁸. Se ha relacionado con la biopelícula cariogénica ²¹, aunque en investigaciones recientes se ha encontrado este microorganismo en individuos sin caries como también en personas con un proceso de caries activa ³².

- *S. Sangis*: asociado con caries de fosas y fisuras, además de caries en zonas libres. Estas pertenecen al grupo Oralis ²¹.
- *S. salivarius*: este puede llegar a producir lesiones similares a la caries dental in vitro, pero es poco notoria su aparición en la biopelícula o placa dental ²¹.
- *S. salivarius*, *S. mitis*, *S. anginosus*, *S. gordinii*, *S. oralis* y *S. sanguis* de tipos I y II se consideran como estreptococos no mutans con baja capacidad para descender el pH del medio ²¹.
- *S. Lactobacillus (Lactobacillus acidophilus)*: Al igual que el *Streptococcus mutans* produce ácido láctico, por lo que sintetizan polisacáridos y no están relacionados con el desarrollo de la caries, pero tienen una gran actividad en la dentina ¹⁸. Una alta concentración de *Lactobacillus* en saliva, indica que se está iniciando el proceso carioso ²¹.
- *Actinomyces*: Es acidógena y predomina en la placa bacteriana de la raíz. Tiene actividad proteolítica moderada y sus fimbrias facilitan la adhesión y coagregación ²¹.
- *Veillonera*: Este microorganismo, el ácido láctico lo transforma en ácidos orgánicos más débiles, por lo que es considerada como bacteria anticariogénica ¹⁸.

2.1.4.1.3 Factor sustrato

La alimentación con un alto contenido de azúcar es un tema de vital importancia en términos de caries, ya que se ha comprobado que el metabolismo de los microorganismos depende de un sustrato externo, en este caso alimentos con un alto contenido de sacarosa o azúcar. La presencia de la sacarosa en el medio oral, la película adquirida y la higienización deficiente, puede contribuir a la agregación de bacterias acidógenas lo cual, ocasiona un descenso en el pH, necesario para la descalcificación del esmalte. Es posible que la exposición continua de alimentos azucarados de alta viscosidad o pegajosos provoquen un descenso sostenido del

pH, lo cual se traduce en una pérdida de minerales por disolución de los cristales de hidroxiapatita. Algunos autores sugieren que el tiempo de permanencia de los azúcares en la cavidad bucales contribuye al desarrollo de nuevas caries; también, la regularidad y modo de administración de azúcares son más importantes que la cantidad o proporción que son consumidas. Los hidratos de carbono ingeridos son transformados por las bacterias en polisacáridos con capacidad adhesiva, esto facilita el proceso de agregación de las bacterias entre si y la adhesión a la superficie dental ^{18,21}.

2.1.4.2 Factores predisponentes o atenuantes

- Etnia: Existe una mayor predilección a la caries dental en ciertas poblaciones, posiblemente a raíz de la condición racial debido a la mineralización, la morfología del diente y la dieta ²¹.

- Herencia: Un sin número de enfermedades existen y síndromes que puede tener manifestaciones orales, cuyas características pueden ser transmisibles ²¹. Algunas de las malformaciones y defectos dentarios de transmisión hereditaria son:

- Amelogénesis imperfecta: esta se presenta como hipoplasia, hipomineralización del esmalte o puede ser mixta. En la hipoplasia hay deficiencia en la cantidad de esmalte; sin embargo, en la hipomineralización, el grosor del esmalte es normal. Esta enfermedad puede estar asociada al cromosoma X o puede ser autosómica dominante. La hipomineralización del esmalte, con hipoplasia o sin ella, varía en gravedad. En algunos casos el esmalte es muy resistente y en otros se descama con facilidad. ¹⁸.

- Dentinogénesis imperfecta: El esmalte posee una estructura normal, sin embargo, es muy delgado, lo cual hace que el esmalte tenga una apariencia transparente de color gris, azul o pardo y se desprende con facilidad de la dentina, la cual con frecuencia está expuesta y pigmentada de color pardo oscuro. Esta enfermedad es transmisible de forma autosómica dominante ¹⁸.

- **Dieta:** La alimentación con un alto contenido de azúcar es un tema de vital importancia en términos de caries, ya que se ha comprobado que el metabolismo de los microorganismos depende de un sustrato externo, en este caso alimentos con un alto contenido de sacarosa o azúcar. La presencia de la sacarosa en el medio oral, la película adquirida y la higienización deficiente, puede contribuir a la agregación de bacterias acidógenas lo cual, ocasiona un descenso en el pH, necesario para la descalcificación del esmalte. Es posible que la exposición continua de alimentos azucarados de alta viscosidad o pegajosos provoquen un descenso sostenido del pH, lo cual se traduce en una pérdida de minerales por disolución de los cristales de hidroxiapatita. Algunos autores sugieren que el tiempo de permanencia de los azúcares en la cavidad bucal contribuye al desarrollo de nuevas caries ^{18,21}.
- **Composición química:** los dientes recién erupcionados tienen un mayor riesgo de caries, debido a que el esmalte no se ha terminado de mineralizar, por ende, a mayor mineralización, menor probabilidad de caries. También, existen algunos elementos que aportan cierta resistencia al diente, lo cual contrarresta o impide la formación y desarrollo de la caries, como, por ejemplo: el flúor, el estroncio, el boro, el litio, el molibdeno, el titanio y el vanadio ²¹.
- **Morfología dentaria:** las superficies oclusales con fosas y fisuras muy profundas facilitan la acumulación de biopelícula y restos alimenticios. La posición irregular, la presencia de diastemas, el apiñamiento y otros factores oclusales también facilitan el proceso. La función y actividad muscular de los labios, la lengua y los carrillos puede limitar el avance de la lesión al barrer mayor cantidad de biopelícula dental ²¹. Los primeros molares inferiores permanentes son más vulnerables a la caries, debido a que erupcionan a temprana edad, sus fosas y fisuras tienden a ser profundas y se encuentran más alejados de los conductos salivales ²¹.
- **Higiene:** el uso habitual de cepillo dental, seda dental, colutorios u otros elementos disminuye significativamente la frecuencia de esta enfermedad ²¹.

- Sistema inmunitario: La inmunoglobulina A (IgA), es el factor encargado de proteger al organismo del ataque de ciertos microorganismos invasores. A nivel oral, este factor tiene la capacidad de revestir a las bacterias de la biopelícula dental, favoreciendo al proceso de fagocitosis por parte de los neutrófilos que se encuentran en la cavidad bucal ²¹.
- Flujo salival: La reducción salival favorece a la retención de alimentos en boca; también reduce el efecto neutral, por lo que desciende el Ph de la placa y de esta forma aportando a la desmineralización de las superficies ²¹.
- Glándulas de secreción interna: la glándula paratiroidea regula el metabolismo del calcio y el fosfato, lo cual se encarga del crecimiento y la conformación dentaria. Esta glándula aumenta su actividad, generando más hormonas cuando los mecanismos metabólicos reducen o aumentan la concentración del calcio o fosfato, para así mantener un equilibrio entre estos elementos ^{18,21}.
- Enfermedades sistémicas y estados carenciales: existen algunos medicamentos indicados para el tratamiento de ciertas enfermedades sistémicas que disminuyen el flujo salival, dentro de estos se pueden mencionar: anticolinérgicos (trastornos gastrointestinales); sedantes; antihistamínicos (afecciones alérgicas); neurolépticos (alteraciones neurológicas); antihipertensivos y diuréticos. Además, los pacientes sometidos a radioterapia, tienen un mayor riesgo de caries ya que favorecen disminuye las defensas orgánicas, altera el funcionamiento glandular ²¹.
- Edad: En el momento que los dientes hacen su aparición, el esmalte aún no ha terminado de mineralizarse, y por ello hay mayor predisposición a la caries. Es más frecuente la aparición de caries en dentición decidua debido a la estrechez de sus fosas y fisuras y la inmadurez del esmalte. También se le atribuye, la motricidad inadecuada y el cierre de los espacios interproximales, lo cual favorece la acumulación de restos alimenticios entre la papila y el diente ²¹.

- Factores socioeconómicos: hace referencia a la calidad de vida, estabilidad económica, ingresos, cobertura asistencial, lo cual influye de forma individual al desarrollo de la caries ²¹.

2.1.5 Diagnóstico detección y valoración de caries

En los últimos años se han establecido tres términos de suma importancia para la atención preventiva de la enfermedad de la caries dental, estos son: Diagnóstico, detección y valoración de la lesión ³⁴.

El diagnóstico de caries, es la conclusión crítica que emite el clínico luego de haber evaluado los signos y síntomas que permiten determinar la existencia pasada o presente de alguna enfermedad bucodental. Para ello, el paciente debe someterse a un programa de intervención clínica donde se le hará una entrevista, la cual indagará los siguientes aspectos: historia clínica médica y odontológica; hábitos de higiene y alimenticios, también se examinará el estilo de vida, medio ambiente social, económico, cultural, educacional, laboral y familiar; se toma en cuenta el motivo de consulta o percepción del paciente acerca de las condiciones o afección de tipo odontológica. Se realiza un examen bucal que incluye examen clínico (tejidos blandos, biopelícula dental, examen y registros gingivoperiodontales, examen y registro dentario, oclusión, estudios radiográficos o por imágenes); estudios adicionales, tales como: análisis de laboratorio (hemograma, glicemia, medición del flujo salival y capacidad buffer de la saliva).^{21,27} Ver figura 3.

La detección de caries constituye un método objetivo que permite identificar si la enfermedad está presente o no, si está activa o inactiva, este proceso se apoya por medio de los métodos visuales, físicos o táctiles, los cuales contribuyen a determinar si hay un cambio en la estructura de los tejidos duros que conforman el diente, es decir, esmalte, dentina y cemento. En cambio, cuando hacemos referencia a la valoración de la lesión esta se caracteriza por controlar la lesión previamente detectada por el clínico. Todo esto contribuirá a determinar

el nivel de riesgo en que se encuentra el paciente y facilitará el proceso de toma de decisiones clínicas, además orientarán en la creación de un protocolo de atención y manejo clínico personalizado ²⁷.

Habitualmente las lesiones cariosas se han detectado cuando se encuentran en etapa de cavitación o en un estadio avanzado y por ende su terapia se ha basado en intervenciones operatorias invasivas, mediante el uso de la técnica convencional con pieza de mano de alta y baja velocidad. Sin embargo, en las últimas décadas se ha indagado acerca de otros métodos menos invasivos con el objetivo de detectar lesiones cariosas en su estadio inicial o temprano, contribuyendo de esta forma a que se realice una intervención preventiva que limite la propagación de la enfermedad y garantice la salud del órgano dental afectado ²¹.

Dentro de estas técnicas novedosas se pueden mencionar:

- a) Fluorescencia cuantitativa inducida por luz (QLF), DIAGNOdent (DD).
- b) Transiluminación de fibra óptica (FOTI).
- c) Conductancia eléctrica (EC).

Historia médica	Expone la condición física del paciente, los antecedentes médicos y enfermedades, las medicaciones.
Historia odontológica	Identifica la percepción del paciente referido a las condiciones odontológicas. Evaluar tratamientos dentales anteriores.
Medio ambiente social y estilo de vida	Reconocer el estilo de vida y los factores ocupacionales, los problemas sociales, emocionales, culturales, económicos, educacionales e intelectuales.
Hábitos alimenticios	Analizar historia de dieta e identificar la presencia de problemas alimenticios.
Hábitos de higiene bucal (Biopelícula dental)	Registrar la localización, distribución y severidad de la biopelícula dental
Examen clínico intraoral y extraoral	Examinar los tejidos blandos, biopelícula dental, examen y registros gingivoperiodontales, examen y registro dentario, oclusión.
Estudios radiográficos y otros adicionales	Panorámica, periapicales, aletas de mordida, etc.
Estudio salival (Cuando se requiera)	Tasa de flujo salival con estimulación y sin estimulación; Capacidad buffer.

Figura 3. Secuencia para arribar al diagnóstico. Fuente: Operatoria dental, Avances clínicos, restauraciones y estética. Buenos Aires: Editorial medica Panamericana, 2015 21.

2.1.6 Caries en esmalte

El esmalte está constituido por materia inorgánica en un 95%, materia orgánica en un 1,8% constituida principalmente por proteínas y lípidos, y agua en un 3,2%. La capa superficial del esmalte tiene una densidad de 0,1 a 0,2 mm y es la zona que presenta mayor grado de calcificación gracias a los iones de fosfato y calcio aportados por la saliva. Para que se dé inicio al proceso carioso, es indispensable la interacción entre los de hidratos de carbono fermentables suministrados por la dieta, el factor tiempo y la falta de higienización adecuada o eliminación de biopelícula dental, todo esto sumado provoca una disminución en el nivel

del pH de la cavidad oral. Cuando el nivel de acidez incrementa a nivel de la articulación de biopelícula- esmalte, se produce la desmineralización o disolución de los cristales de apatita que se encuentran en la capa superficial del esmalte. Esta pérdida de minerales clínicamente puede apreciarse como una mancha blanca, en esta fase el esmalte se observa opaco y sin transparencia, pero puede ser reversible hasta cierto grado por mineralización, pudiéndose lograr con buena higiene bucal, aplicación de flúor y dieta no cariogénica ^{18,21}.

Tras la aparición de esta "mancha blanca" existen cuatro zonas de alteración en la superficie del esmalte que solo pueden ser identificadas microscópicamente, estas son:

- 1) Zona superficial: en esta zona la superficie del esmalte se encuentra relativamente intacta, sin embargo, hay una pérdida mineral de entre el 1 y el 10% y un volumen poroso de menos del 5% de espacios. Esta zona permanece intacta hasta después de que la dentina se vea afectada y arroja el cuerpo de la lesión.
- 2) Zona del cuerpo de la lesión: Su pérdida mineral es de 18 a 50%, constituye el segundo lugar de desmineralización. Su porosidad es del 25% y se observan poros de gran tamaño.
- 3) Zona oscura: Su porosidad es de 2 a 4% y la pérdida mineral es de 5 a 8%. Esta ocurre como consecuencia de la remineralización y se encuentra alrededor del cuerpo de la lesión.
- 4) Zona translúcida: esta zona constituye el frente de la lesión cariosa. Su pérdida mineral es de 1% y 1.5%.

A continuación, se presenta una imagen donde podemos ver las diferentes zonas de lesión de caries temprana con corte longitudinal del esmalte. ¹⁸

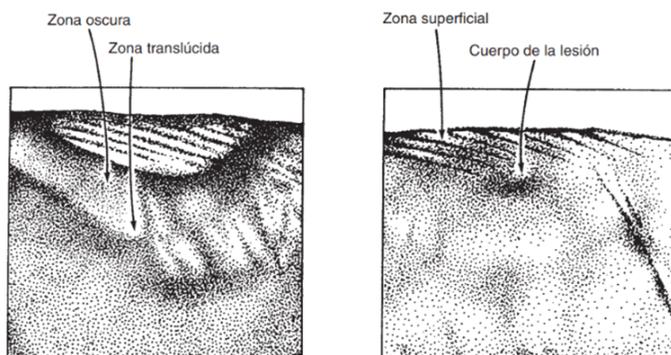


Figura 4. Diferentes zonas de lesión de caries temprana con corte longitudinal del esmalte entre polarizaciones cruzadas. Fuente: Odontología preventiva, México: Editorial McGraw Hill, 2009 ¹⁸.

2.1.7 Caries en dentina

La dentina está constituida por un 70% de materia inorgánica o minerales, materia orgánica en un 18% y 12% de agua ²¹. En el momento que la caries dental llega al límite amelo dentinario, transcurre y avanza a un ritmo más rápido que cuando está alojada en el esmalte, debido a la presencia de los túbulos dentinarios, lo cual contribuye, a que los microorganismos se inserten en la pulpa con el progreso normal de la enfermedad. Este proceso inicia con la desmineralización de la dentina, provocando esto una respuesta de defensa para evitar que la lesión llegue a la pulpa, en este proceso se puede diferenciar varios tipos de dentina ^{18,21}.

De acuerdo a la Colaboración Internacional del Consenso de Caries (CICC), se ha establecido que el aspecto táctil de la dentina es una parte clave para determinar el grado de compromiso tisular e identificar el tipo o zona de dentina afectada o infectada por caries. ³⁴. Un claro ejemplo, es el diagrama de lesión de caries elaborado por Ogawa, el cual, relaciona las características histológicas con la apariencia clínica de la dentina, en este se pueden identificar las diferentes zonas de la dentina cariada, que son: necrótica, contaminada o infectada, desmineralizada, translúcida o esclerótica, sana, terciaria ³⁴. (Ver figura 5).

Existen cuatro zonas, de las cuales solo tres son consideradas detectables clínicamente:

- a) Zona externa, en esta capa la dentina es blanda, necrótica, con biofilm microbiano adherido y zona contaminada con bacterias acidúricas anaerobias facultativas, Esta zona debe ser eliminada ^{18,21,34}.
- b) Zona desmineralizada, está estrechamente relacionada con la dentina coriácea y está constituida por microorganismos por miligramo, nutrientes en menor proporción y atmósfera estrictamente anaerobia, condiciones desfavorables para la multiplicación y el metabolismo microbiano ^{18,21,34}.
- c) Zona profunda, de dentina translúcida, se distingue por la pérdida mineral, debido a la infiltración de ácidos. Aquí los cristales de la apatita aparentemente disueltos y recristalizados en una forma romboide definida como whitlockita son menos resistentes al corte y a los ácidos ^{18,21,34}.

En esta última zona la dentina presenta una dureza diferente y se dividen en: (Ver figura 6)

- Dentina blanda, capaz de deformarse y despegarse con facilidad al pasar el excavador o cucharilla afilada ³⁴.
- Dentina coriácea, este tipo de dentina es un poco más resistente a la deformación y puede ser removida sin ningún esfuerzo ³⁴.
- Dentina firme, es mucho más resistente a la excavación manual que las anteriores, por lo que se requiere de ejercer mayor presión sobre el tejido para poder despegarlo ³⁴.
- Dentina dura, esta solo puede ser levantada por un recortador de margen agudo o una fresa. Esta última por su dureza se puede percibir un sonido o grito chirriante al pasar un explorador o sonda ³⁴.

La composición bacteriana de las lesiones dentinarias cavitadas difieren de las no cavitadas en las que se encuentran *S. mutans*, *Lactobacillus* y *Actinomyces*. En las lesiones cavitadas se han encontrado *Streptococcus* y *Veillonella*; esto es debido a la constitución de la dentina.

Los nutrientes a las lesiones cariosas no cavitadas llegan por la vía sanguínea mediante los túbulos dentinarios o por el esmalte. Sin embargo, en aquellas lesiones avanzadas las condiciones del medio cambian y tienden aparecer microorganismos anaerobios. En las zonas profundas de la dentina la microbiota varia, dependiendo del ph, el oxígeno y la disponibilidad del sustrato. La mayoría de la dentina infectada presenta un ph ácido, a excepción de las caries avanzadas, en donde suelen ser alcalina o neutras ¹⁸.

2.1.8 Dentina contaminada y afectada

La dentina cariada tiene dos capas, según observaciones realizadas por Fusayama, Kurosaki y Terashima: Una externa o infectada, no vital, teñible con solución de fucsina y otra interna, afectada, vital, no teñible y reblandecida, pero con capacidad de remineralizarse ²¹.

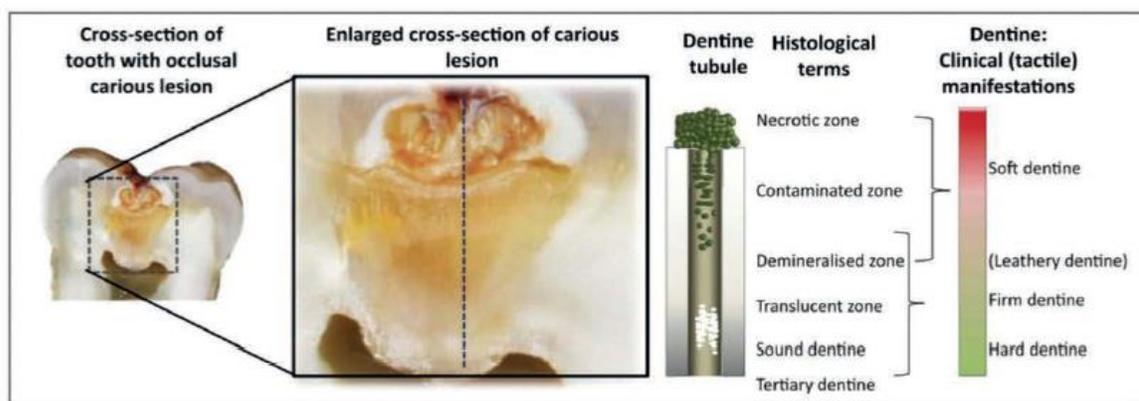


Figura 5. Diagrama de representación de la lesión de caries (Ogawa et al., 1983) Fuente: Banerjee A, Frencken JE, Schwendicke F, Innes NPT. Contemporary operative caries management: Consensus recommendations on minimally invasive caries removal. Br Dent J ²⁴.

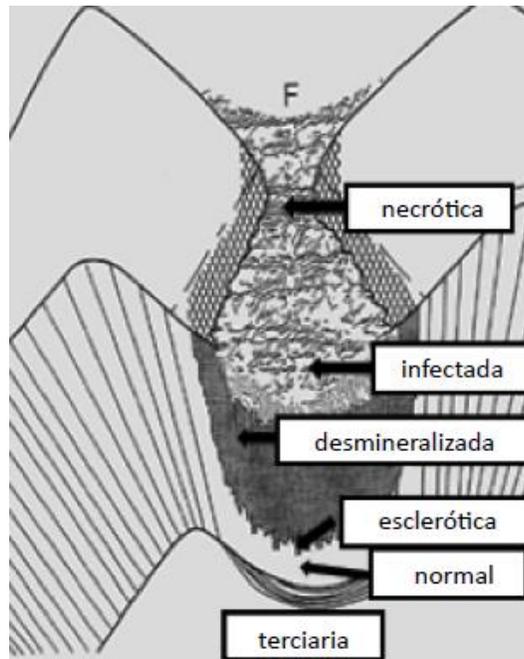


Figura 6. Zona de la dentina cariada, según Ekstrand et al 1991 y Fejerskov y Kidd 2008. Fuente: Basso M. Conceptos actualizados en cariología. Asoc Odontol Argentina. 2019 ³⁴.

- Dentina contaminada: la dentina contaminada, histológicamente su estructura está totalmente degenerada. Los túbulos dentinarios están desorganizados y en su interior hay una gran proliferación de bacterias. Producto de la desmineralización que sostiene el proceso carioso la dentina peritubular se desvanece y el tamaño tubular aumenta. La dentina intertubular es invadida por las bacterias apreciándose así una desmineralización grave, las fibras de colágeno se exponen total o parcialmente y se observan desnaturalizadas, facilitando esto por la pérdida de dentina peritubular y los túbulos entre ellos se van coalesciendo, formándose áreas de necrosis ²¹.
- Dentina afectada por caries: es una dentina que ha perdido minerales, por lo que tiene una consistencia parcialmente reblandecida y que puede ser remineralizada. Esta se puede dividir a su vez en tres áreas: ²¹.
 - Capa túrbida: en la capa túrbida la dentina peritubular se puede observar y a pesar de la desmineralización de la dentina intertubular las fibras colágenas no están desnaturalizadas ²¹.

- Zona transparente o translúcidas: Se describe como una dentina con mayor dureza al momento de explorarla clínicamente. Sin embargo, aunque los túbulos en su interior poseen cristales de whitloquita, como lo tiene la dentina esclerótica, esta se considera una dentina significativamente blanda ²¹.

- Zona sub transparente: En esta zona podemos encontrar menor grado de calcificación intratubular y menos áreas de dentina afectada²¹.

Diversos autores sostienen que es posible la adhesión a la dentina afectada debido mayormente a la formación de dentina terciaria.

2.2 Manejo de la lesión de caries

El manejo de la lesión de caries abarca todos aquellos procedimientos que buscan interrumpir con el avance de la enfermedad, desde la remoción total o parcial hasta la no remoción, controlando de esta forma la sintomatología experimentada a nivel dental ³⁴.

El abordaje tradicional de la caries dental involucra, la remoción completa de tejido cariado, a fin de crear márgenes preventivos para dejar los límites de la restauración en tejido sano, conservar mecánicamente la restauración en el diente, así como también, garantizar la remoción total de las bacterias incluyendo la dentina con cambio de color, evitando de este modo el avance del proceso de la lesión cariosa. Esta hipótesis ha sido actualizada, gracias a las experimentadas investigaciones basadas en evidencia, conjuntamente con el desarrollo de materiales biocompatible y el surgimiento de la odontología mínimamente invasiva, lo cual ha evidenciado que no es necesario eliminar tejido dentario en grandes cantidades para lograr obtener una restauración exitosa ^{19,24,34,35}.

La Colaboración Internacional del Consenso de Caries (CICC) ^{19,24,34,35}, ha propuesto tres objetivos para el método moderno de las lesiones de caries, que son: Control de biopelícula

en la zona a restaurar, mantener la salud del complejo dentino-pulpar y restablecer la funcionalidad y estética del diente. Para lograr estos objetivos se han establecido cinco principios básicos:

- a. Preservar los tejidos no desmineralizados y remineralizables.
- b. Conservar la salud pulpar manteniendo la dentina remanente y evitando el riesgo de exposición pulpar.
- c. Reducir el dolor, la incomodidad y la ansiedad que puede ocasionar el tratamiento odontológico (medida que debe de ser tomada en cuenta en todos los pacientes, especialmente en niños).
- d. Garantizar que el margen cavitario quede en tejido sano a fin de obtener el sellado periférico adecuado.
- e. Optimizar la vida útil de las restauraciones eliminando dentina blanda para poder colocar una restauración duradera.

En el año 2015, la Colaboración Internacional del Consenso de Caries (CICC) sugirió el término “remoción del tejido cariado” para aludir al tratamiento manual de la caries realizado con excavadores o cucharita, a diferencia de la eliminación con instrumentos rotatorios. Según los criterios impuestos por algunos cariólogos, se ha establecido que de acuerdo a la profundidad de la lesión se tomarán en cuenta los siguientes aspectos: en lesiones profundas, es decir, en aquellas que abarcan más de un tercio interno de la dentina, se debe de priorizar la preservación de la salud pulpar, mientras que, en lesiones superficiales o moderadas, es más recomendable preservar la vida útil de la restauración. En base a esto se han establecido tres tipos de remoción de tejido infectado por caries: Remoción no-selectiva del tejido cariado; Remoción selectiva del tejido cariado; No remoción del tejido dentinario cariado; Remoción en dos pasos (*stept-wise removal*); Tratamiento restaurador atraumático (TRA)

19,24,34,35

I. Remoción no selectiva de caries

La remoción no selectiva o remoción completa del tejido cariado, abarca desde la extirpación de la totalidad de la dentina cariada hasta la sana o dura ²⁴. Con el surgimiento de nuevos materiales bioactivos y el desarrollo de sistemas adhesivos, actualmente este método se considera excesivo e innecesario, ya que representa un riesgo elevado de exposición a la pulpa y por ende el debilitamiento de la estructura dentaria ^{24,34}.

II. Remoción selectiva del tejido cariado

La remoción selectiva de lesiones de caries, también reconocida como, extirpación incompleta o mínimamente invasiva, implica la remoción de la dentina blanda, coriácea hasta dentina firme. Existen diferentes criterios de excavación según el tipo de dureza de la dentina, dentro de los cuales se destaca: -El margen cavitario debe de quedar en esmalte "sano" a fin de lograr un sellado adecuado, utilizando un material adhesivo. La dentina periférica también debe ser dura, es decir que al deslizar un instrumento afilado sobre esta debe de oponer resistencia y producir un chillido o ruido dentinario. - Para lesiones profundas (que se extienden más allá del tercio interno o un cuarto de la dentina radiográficamente) la eliminación del tejido carioso se limita a extirpar únicamente la dentina blanda, para evitar la exposición e irritación de la pulpa dental. - Para lesiones de menor profundidad, la eliminación selectiva debe realizarse hasta la dentina coriácea o firme para obtener un espesor adecuado para colocar un material restaurador con suficiente volumen ^{19,24,34,35}.

III. No remoción de tejido dentinario cariado

Existen una gran cantidad de procedimientos que no implican la extirpación de tejido lesionado por caries, sin embargo, dentro de esta denominación, se destacan los siguientes: Selladores de fisuras, la técnica Hall y Control de caries no restaurador CCNR. Todos estos tienen la finalidad de intervenir la lesión cariosa sin remover ningún tejido dentinario contaminado. Yoshiyama, comprobó que la adhesión a la dentina infectada es viable y que la capa híbrida se puede formar incluso en zonas donde el colágeno no muestra sus bandas características ²¹. Para tales fines se utilizan selladores de resina o ionómero de vidrio de alta viscosidad para sellar sobre el esmalte de fosas y fisuras y las lesiones cariosas de dentina. Sin embargo, se debe de tener especial cuidado al elegir cuando colocarlos y cuando optar por la eliminación selectiva. Este tipo de tratamiento está indicado principalmente en dientes primarios y permanentes con lesiones de caries superficiales y moderadas no cavitadas y radiográficamente poco extensas, ni que estén muy profundas en dentina ^{19,24,34,35}.

- La técnica de Hall es un procedimiento indicado únicamente en molares temporales que tengan lesiones de caries proximales que radiográficamente tenga suficiente dentina sana entre la lesión y la pared pulpar. Este método consiste en cementar una corona de metal preformado (acero inoxidable) para sellar las lesiones cariosas dentinales usando cemento de ionómero de vidrio sobre el diente sin preparación ni remoción de la lesión cariosa, con el fin de desacelerar el avance o progresión de la lesión hacia la pulpa dental, contribuyendo de este modo con el proceso de exfoliación fisiológica de la dentición decidua ^{19,24,34,35}.

- Control de caries no restaurador (*Non-restorative cavity control (NRCC)*) esta técnica consiste en crear una cavidad por medio de una intervención quirúrgica para poder higienizar la cavidad mediante el cepillado con pastas fluoradas y la colocación tópica de barniz de flúor, con el objetivo de evitar la pérdida excesiva de tejido dental. El NRCC se utiliza con mayor frecuencia para los dientes temporales, pero también tiene un papel en el tratamiento de las lesiones cariosas de la superficie radicular ^{19,24,34,35}.

IV. Remoción escalonada (stept-wise removal)

La extracción selectiva de caries se realiza en dos pasos o citas. En la primera cita únicamente se deja tejido blando sobre el techo de la cámara pulpar, mientras que los márgenes cavitarios deben de quedar en tejido firme para así garantizar la longevidad del sellado de la lesión, durante 6 a 12 meses. Después de haber transcurrido este tiempo, en la segunda cita se realiza una segunda intervención donde se elimina tejido hasta la dentina firme, la cual se formó durante el período de restauración cuando el proceso de caries se detiene. Numerosas evidencias clínicas han sugerido que la segunda parte de la remoción es innecesaria ya que incrementa el riesgo de exposición pulpar. La extracción gradual de tejido cariado está indicada para lesiones cariosas profundas de dientes permanentes ^{19,24,34,35}.

V. Tratamiento restaurador atraumático (TRA)

Existen otros métodos alternativos para la eliminación de caries, como, la abrasión por aire, la sonoabrasión, la instrumentación ultrasónica y el láser, estos últimos tienen un costo elevado por lo que se usan con menos frecuencia ²¹.

2.2.2 Técnica convencional

La técnica convencional consiste en el uso de pieza de mano a alta velocidad, fresas rotatorias y en algunas ocasiones se utiliza en combinación con instrumentos manuales, como la cucharilla o excavadores dentales. Con esta técnica se utilizan varios materiales de restauración dental, que van desde materiales a base de metal como la amalgama, hasta materiales adhesivos como los compuestos de resina. Sin embargo, éste método a lo largo del tiempo ha presentado algunas desventajas, como: el efectos térmicos que se producen como consecuencia de la fricción ejercida por las fresas sobre el tejido dentario, lo cual ejerce efectos de presión sobre el complejo dentinopulpar; la necesidad de preparar cavidades a

conveniencia, dependiendo de los materiales con que posteriormente se va a restaurar, lo que se traduce en una pérdida excesiva de estructura dental sana, también el requerimiento de aplicación de anestésicos locales para evitar sensibilidad provocada por el sistema de irrigación y enfriamiento, así como también el uso de un campo de aislamiento para asegurar el sellado químico de los materiales adhesivos que se utilizan a diario en la práctica clínica. A raíz de todo lo anteriormente mencionado, se ha desarrollado nuevos métodos para eliminación de lesiones cariosas de forma conservadora y menos invasiva ^{9,10,36}.

2.2.3 Técnica de restauración atraumática

La técnica restaurativa atraumática (TRA) es un tratamiento basado en la eliminación o remoción de tejido dentario contaminado por caries, empleando instrumentos de mano, como cucharillas, curetas o excavadores, utilizando como material restaurador el ionómero de vidrio, ya que el mismo presenta propiedades que contribuyen a la remineralización del tejido lesionado por caries. Esta técnica surgió con el objetivo de brindar servicios de salud oral a comunidades de escasos recursos, ya que la misma no requiere de equipos electrónicos especializados para su realización. La técnica restaurativa atraumática, es considerada como una técnica mínimamente invasiva, de calidad, aplicable a todas las comunidades ya que la misma requiere de recursos de bajo costo y puede prevenir extracciones de dientes cariados ^{1,11,25,4,37,38}.

Tratamiento Restaurador Atraumático, se desarrolló alrededor de 1985, principalmente para tratar la caries en niños que viven en áreas desatendidas del mundo donde los recursos e instalaciones eléctricas y mano de obra capacitada son limitados. Este es un enfoque mínimamente invasivo, que implica la extracción selectiva del tejido descompuesto utilizando sólo instrumentos manuales, generalmente sin anestesia ni equipo eléctrico, y la restauración de la cavidad dental con un material adhesivo (cemento de ionómero de vidrio, resinas compuestas y cemento de ionómero de vidrio modificado con resina ^{10,36}. En las últimas décadas esta técnica ha estado bajo estudio y se ha podido demostrar su eficacia en

la remoción de tejido cariado por lo que algunos autores la recomiendan y consideran que es una alternativa al tratamiento convencional.

2.2.3.1 Técnica químico mecánica

La técnica químico mecánica, es un método mínimamente invasivo que consiste en la implementación de productos químicos para provocar la disolución de tejido lesionado por caries y posterior extirpación con instrumentos manuales, tales como, la cucharilla y/o excavadores. Esta técnica fue introducida en 1975 por Habib et al. ¹⁷ utilizando hipoclorito de sodio al 5%. Posteriormente se desarrollaron otros agentes químicos a base del hipoclorito, algunos de ellos han sido descartados por su incompatibilidad con los tejidos, sin embargo, actualmente se han incorporado al mercado diversos geles enzimáticos usados para la remoción químico mecánica de la lesión de caries ³.

Diversos estudios han señalado y comparado la eficacia de los métodos químico-mecánicos con el método convencional y han arribado a la conclusión de que la técnica químico mecánica ha obtenido mejores resultados con respecto a la reducción del dolor y la aceptación del paciente ^{1,11,25,4,37,38}.

Dentro de las ventajas de esta técnica se puede destacar las siguientes:

- Mayor bienestar del paciente al reducir la percepción del dolor o molestias.
- Disminución de la ansiedad.
- Remoción únicamente de la dentina contaminada, por lo que hay una elevada conservación de los tejidos.
- Menor riesgo de exposición e irritación pulpar
- Reducción de eliminación de caries en pacientes con discapacidad.
- Utilizada en pacientes con enfermedades sistémicas, previniendo la infección cruzada.

2.3 Sistemas de remoción químico-mecánico

La base para la remoción de lesiones cariosas químico-mecánica consiste en utilizar una solución que interactúa químicamente reblandeciendo el tejido dental cariado, facilitando de esta forma, la extirpación de la capa externa de dentina contaminada logrando dejar dentina afectada que posteriormente podría ser reparada mediante el uso de materiales que induzcan a la remineralización dentinaria, como es, el hidróxido de calcio y el ionómero de vidrio ^{1,11,25,4,37,38,3}.

En los últimos años se ha mejorado la calidad de diversos agentes químicos, así como también, se han introducido nuevos materiales utilizados para la eliminación químico-mecánica de tejido lesionado por caries. Los agentes químico-mecánicos de remoción de lesiones de caries se pueden dividir en: agentes derivados de hipoclorito de sodio (NaOCl) y agentes basados en enzimas ³.

a) Agentes derivados de hipoclorito de sodio (NaOCl)

En el año 1972 se comenzó a utilizar el NaOCl al 5% ³, como agente químico-mecánico para eliminación de caries; a través de varios experimentos se demostró que carecía de selectividad, es decir, este eliminaba tanto la dentina infectada como la afectada, así como también la dentina sana. Por lo que, este quedó en desuso y a raíz del mismo surgieron otros agentes químicos derivados, los cuales integraron aminoácidos a su fórmula a fin de mejorar la problemática anteriormente mencionada; dentro de estos se puede destacar:

1) GK - 101

Goldman y Kronman en 1976 desarrollaron el GK-101, en su composición contenía 0.05% de N- monocloroglicina (NMG) y NaOCl. Este producto tenía dos soluciones, la solución A constaba de 25 ml de NaCl 2 M, NaOH 2 M y glicina 2 M, y la solución B constaba de 10 ml de NaOCl al 4-6%. GK 101 requería un sistema de administración especial que constaba

de un depósito (para calentar la solución recién preparada a 41 ° C) y una bomba (de forma similar a una pieza de mano recta) conectada a una punta de administración de aguja de calibre 20. El modo de uso consistía, en aplicar el producto en pocas cantidades mediante una punta colocada directamente sobre el tejido cariado haciendo movimientos suaves. Posteriormente se descubrió que este agente químico era capaz de alterar la configuración orgánica de la dentina y era incapaz de remover todo el tejido contaminado por caries ³.

2) Caridex

Producto de una modificación en la fórmula del GK101, fue aprobado por la FDA en 1984. El GK101-E y se comercializó como Caridex. Es el derivado de etilo [N - monocloro - DL - 2 amino butirato (NMAB)] de GK-101 (NMG). Se determinó que esta fórmula aumentaba la especificidad de la solución hacia la proteína desnaturalizada de la dentina infectada por caries. Schutzbank sustentó que la fórmula modificada parecía ser eficaz para acortar el tiempo de remoción de caries, sin embargo, existían algunos estudios que estaban en contra de estos y demostraron que la eliminación de caries con Caridex requería de mucho tiempo en comparación con los métodos convencionales ³.

3) Carisolv

En 1998 en Suecia se introdujo al mercado Carisolv, como la última variación de los agentes basados en NaOCl. Este sistema está compuesto por dos agentes, el primer agente es un gel compuesto por carboximetilcelulosa con una solución que tiene como aminoácido principal la lisina y glutamina. El segundo agente contiene hipoclorito de sodio al 0.5%, con un compuesto agregado de eritrosina el cual muestra la dentina cariada y de esta forma asegurar que el proceso sea eficaz. Este es similar al Caridex, pero tiene la ventaja que no necesita un calentamiento, debido a su forma en gel ³.

Mecanismo de acción

El mecanismo de acción del Cariosolv, consiste en que cuando el hipoclorito de sodio se incorpora con aminoácidos en un pH elevado, el cloro interactúa con los grupos de amina y en consecuencia se forma un aminoácido N-clorado. El cloro regularmente mezclado está activo y puede atacar al colágeno desnaturalizado o degradado por la lesión cariosa. El aminoácido N-clorado es inestable, se tiende a quebrar con rapidez inactivando sus componentes ^{3,39}.

El fabricante de Carisolv introdujo un conjunto de instrumentos de punta no de corte con el fin de aumentar la eficiencia de eliminación de caries y proporcionar la máxima conservación del tejido dental afectada por caries residuales. La punta no cortante tiene un borde de 90 ° que permite un movimiento de raspado simple para la excavación de caries que no se puede lograr con excavadoras de cuchara convencionales que cortan la dentina en una dirección con un movimiento de pala ³.

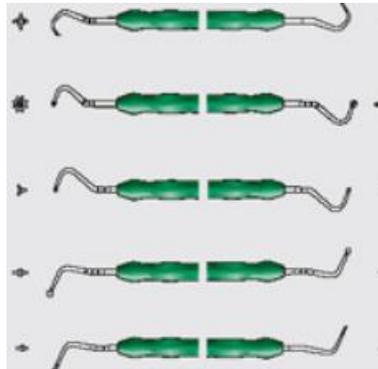


Figura 8. Puntas de instrumentos Cariosolv. Fuente: Hamama H, Yiu C, Burrow M. Current update of chemomechanical caries removal methods. Aust Dent J [Internet]. 2014 ³.

Es importante destacar que el Carisolv puede utilizarse para otros fines además de la eliminación de lesiones cariosas como son: tratamiento de úlceras orales, terapias periodontales, limpieza de desechos orgánicos antes de la aplicación de selladores de fosas y fisuras, eliminación de placa e irrigación del conducto radicular ³.

Forma de presentación: el gel Cariosolv viene en jeringa doble tubo auto mezclables de 2 x 2,5 ml. ⁴⁰.

Componente gel

- Agua
- Carboximetilcelulosa (CMC)
- Cloruro de sodio
- Aminoácidos

Componente líquido

- Agua
- Hipoclorito de sodio



Figura 8. Cariosolv. Fuente: AG ISAgIS. Minimally invasive caries treatment-Cariosolv. Straumann ⁴⁰.

Protocolo de uso:

Los compuestos de este gel están en dos jeringas dispensadoras automezclables. Luego de mezclar ambos, este es efectivo durante los primeros 30 minutos ^{3,40}.

- El gel mezclado puede ser aplicado directamente sobre la cavidad o puede llevarse con las curetas del kit Cariosolv ^{3,40}.
- Esperamos 30 segundos, se curetea y luego se aplica otra porción de gel nuevamente. Se repite el procedimiento hasta que el gel deje de estar turbio y sentir la superficie al pasar un instrumento se sienta dura y no oponga retención ^{3,40}.
- Enjuagar la cavidad con agua destilada, se seca con aire a presión y se confirmar táctilmente con una sonda que la dentina remanente sea firme, así mismo, se examina de forma visual que se ha eliminado toda la lesión ^{3,40}.
- Si es necesario, se adaptan los márgenes de la cavidad con instrumentos manuales o rotatorios ^{3,40}.

- Restaurar la cavidad de acuerdo al material sugerido en las instrucciones del fabricante ^{3,40}.



Figura 9. Fuente: sitio web: RLS Global AB Neongatan 5 / SE-431 53 Mölndal/Sweden ⁴⁰.

Este producto es comercializado por RLS Global AB y distribuido por Institut Straumann AG ⁴⁰.

Ventajas

- ✓ Mínimo invasivo y conservador de tejidos ^{40,41}.
- ✓ Selectivo para eliminación de caries y salva diente ^{40,41}.
- ✓ Sin efectos secundarios negativos sobre tejidos saludables ^{40,41}.
- ✓ La técnica resulta en una vinculación más fuerte ³⁸.
- ✓ Menos experiencia de dolor en comparación con los métodos convencionales ³⁸.
- ✓ Reduce la ansiedad del paciente y la necesidad de anestesia local ³⁸.
- ✓ Causado por ruido de perforación ³⁸.

b) Agentes químico mecánicos de eliminación de caries basados en enzimas

En la actualidad existen tres productos basados en enzimas, pero solo uno está disponible comercialmente, que es Papacarie (gel a base de papaína) mientras que el agente enzimático

Biosolv (a base de enzimas de pepsina) y el Brix3000 (a base de papaína) no se encuentran disponibles en el mercado, debido a que siguen bajo estudio.

1) Papacarie

El Papacarie, fue introducido al mercado en el 2003, es un producto de origen brasileño cuya composición contiene una enzima proteolítica extraída del látex de hojas y frutos verdes del árbol de papaya, que se cultiva en regiones tropicales como Brasil, India, Sudáfrica y Hawai. La papaína tiene propiedades bactericida, bacteriostática y antiinflamatoria, y es similar a la pepsina humana, que actúa sólo en el tejido contaminado o degenerado por la lesión de caries, debido a que carece de α 1-anti-tripsina, una antiproteasa plasmática que inhibe la acción proteolítica en los tejidos sanos. La α 1- anti-tripsina bloquea la digestión de proteínas y ocasiona la degradación selectiva de la capa de fibrina formada por el proceso de caries ^{3,39}; la cloramina, compuesto de cloro y amonio, actúa rompiendo los puentes de hidrógeno del colágeno, reblandece la dentina cariada, y este también se utiliza para la irrigación de conductos radiculares; y Azul de toluidina que es un colorante con propiedades antimicrobianas que además fotosensibiliza a las bacterias bucales. Ninguno de sus componentes ha demostrado ser tóxico ^{1,11,4,12,8,10,36}.

Forma de presentación

El gel Papacarie viene en jeringas de 1ml.



Figura 10. Gel Papacarie. Fuente: Hamama H, Yiu C, Burrow M. Current update of chemomechanical caries removal methods. Aust Dent J [Internet]. 2014 ³.

Componentes

- Papaína
- Cloramina
- Azul de toludina

Modo de empleo

- 1) Lavado con agua y aire a presión o torunda de algodón húmeda.
- 2) Aislamiento relativo.
- 3) Colocar Papacarie de 30-40 segundo.
- 4) Eliminación del tejido infectado con una cureta no cortante o sin filo.
- 5) En caso de ser necesario aplicar nuevamente el producto.
- 6) Cuando todo el tejido infectado fuera removido, el tejido remanente tendrá un aspecto vítreo.
- 7) Remover el aislamiento relativo.
- 8) Lavar y secar la región con clorhexidina al 0.12%, con una torunda de algodón humedecida en agua o roció de agua.
- 9) Secar.
- 10) Restauración de la cavidad, con ionómero de vidrio convencional.

Ventajas

Las principales ventajas del Papacarie radican en que

- ✓ Es un material biocompatible, de mínima intervención
- ✓ Elimina de manera selectiva el tejido contaminado por caries dejando la dentina afectada
- ✓ Remoción atraumática de lesiones de caries, ya que no requiere la aplicación de anestésicos locales, ni aislamiento absoluto.
- ✓ Es procedimiento de fácil manejo.

- ✓ Esta técnica disminuye el riesgo de exposición pulpar.
- ✓ Económico, no requiere de instrumentos costosos que requieran de energía eléctrica, como es el caso de instrumentos rotatorios de alta velocidad que generan ruidos y vibraciones, lo cual incrementa el riesgo de exposición pulpar en cavidades profundas, por lo que, este es un tratamiento de bajo costo y eficaz, que puede ser implementado en todo tipo de población especialmente en aquellas de escasos recursos y puede ser aplicada tanto en niños como adultos, personas de tercera edad y pacientes con necesidades especiales.

2) Biosolv

El Biosolv, se desarrolló en el 2006 y de acuerdo al fabricante es un gel enzimático de pepsina con ácido fosfórico y biofosfonato de sodio. Sin embargo, según algunos estudios que han evaluado de forma in vitro su eficacia, se ha demostrado que este gel no es capaz de remover toda la dentina infectada en comparación con otros geles. Otros autores sugieren que este gel es muy agresivo debido a su acidez, lo cual puede alterar la dentina sana no alterada. Este producto aún sigue bajo estudio, por lo que no está disponible comercialmente.

Mecanismo de acción

El ácido fosfórico que contiene su fórmula es capaz de disolver la dentina infectada por caries, mientras que la pepsina se encarga de dividir las fibras de colágeno desnaturalizadas.

3) Brix 3000

El Brix3000 es un gel que presenta una actividad enzimática a base de papaína que se encuentra encapsulada con una tecnología de última generación (Emulsión Buffer Encapsulante- E.B.E.) lo cual le confiere estabilidad, incrementando de esta forma la actividad enzimática del producto en comparación con la técnica actualmente utilizada. La incorporación de E.B.E. en la fórmula de Brix3000, aumenta su actividad en un 50% a un 60%, ya que la misma le proporciona el pH adecuado para bloquear la enzima y liberarla

durante el proceso de proteólisis sobre las fibras de colágeno degradadas por la lesión de caries, con esta técnica existe un menor riesgo de disolución del gel por los fluidos bucales, no requiriendo de refrigeración, además presenta una elevada capacidad antibacteriana, antifúngica y antiséptica a nivel de los tejidos. Brix 3000 es un gel inofensivo, no tóxico, es decir que no ocasiona ningún tipo de irritación o alteración a nivel tisular. Este gel se caracteriza por su acción únicamente sobre el tejido contaminado o necrosado y pierde su actividad al entrar en contacto con tejido sano^{3,39}. El producto Brix 3000, ha sido certificado dermatológicamente, y ya que se ha comprobado que no es tóxico a nivel de cavidad oral, piel y ojos.⁴⁴

Presentación

Pomos ecológicos de 3 ml. multidosis. Con sus 90 aplicaciones (30 por cada ml), Brix 3000 un tubo puede tratar unas 45 caries dependiendo del tamaño de la cavidad. Distribuidor exclusivo en Argentina.⁴⁴



Figura. Fuente: Sitio web, página oficial de Brix3000 Lab. <http://www.brix-lab.com/index.php/es/brix3000>.⁴⁴

4) Modo de aplicación

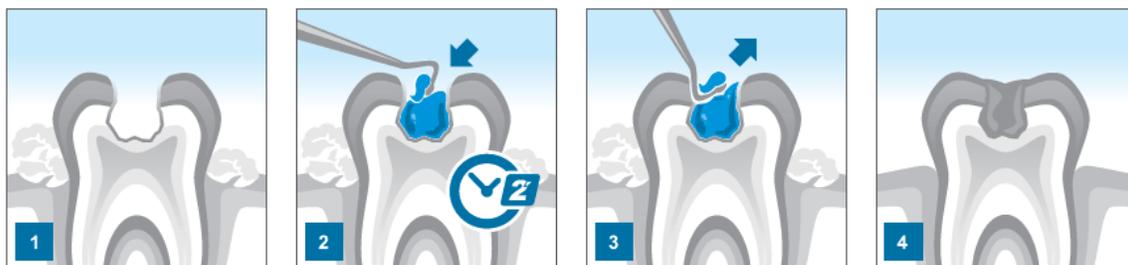


Figura 11. Modo de aplicación del Brix 3000. Fuente: Lab. <http://www.brix-lab.com/index.php/es/brix3000> ⁴⁷

Modo de uso

- 1) Aislamiento relativo con torundas de algodón.
- 2) Colocar BRIX3000 sobre la cavidad y dejar actuar por 2 minutos.
- 3) Remover el producto con cucharilla sin filo con movimientos pendulares y sin presión.

- Si es necesario, repetir hasta eliminar toda la lesión.
- Rectificar que se eliminó la lesión con el explorador y revelador de caries.⁴³.

Ventajas

- ✓ Biocompatible.
- ✓ No tóxico para los tejidos bucales.
- ✓ Elimina de manera selectiva el tejido contaminado por caries dejando la dentina afectada.
- ✓ Remoción atraumática de lesiones de caries, ya que no requiere la aplicación de anestésicos locales, ni aislamiento absoluto.
- ✓ Procedimiento sencillo.
- ✓ Menor riesgo de exposición pulpar.
- ✓ Económico, no requiere de instrumentos costosos.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de estudio

Se llevó a cabo una revisión de literatura, mediante la búsqueda electrónica avanzada en diferentes bases de datos, la cual abarco ensayos clínicos controlados aleatorizados y no aleatorizados acerca de la eliminación de lesiones cariosas mediante la técnica químico-mecánica y la técnica convencional con la finalidad de comparar la efectividad, el grado de aceptación, el tiempo operatorio y la tasa de éxito de la restauración a largo plazo en dentición mixta.

La siguiente investigación se realizó siguiendo las medidas sugeridas por el Modelo de Preguntas Clínicas (*P.I.C.O.S, Model of Clinical Questions*)⁴⁵, el cual sirvió como guía para la estrategia de búsqueda. El análisis y control de datos se hizo de acuerdo a los ítems de Informes Preferidos para Revisiones Sistemáticas y Metanálisis (PRISMA)⁴⁶.

P	Niño o niña / Dientes permanentes o deciduos
I	Remoción de caries con la técnica químico-mecánica
C	Técnica rotatoria
O	Efectividad, grado de aceptación, tiempo excavación, tasa de éxito.
S	Ensayos clínicos controlados aleatorizados, ensayos clínicos no aleatorizados

Cuadro 1. Estrategia de búsqueda adecuado al Modelo de preguntas clínicas PICOS en español.

P	Child OR Children / Permanent dentition/ Deciduous dentition
I	“Chemomechanical removal” OR “Chemomechanical caries removal”
C	“Conventional caries removal”
O	Efficacy OR degree of acceptance OR excavation time OR Success and failure rate
S	Randomized controlled clinical trials OR non-randomized clinical trials

Cuadro 2. Estrategia de búsqueda adecuado al Modelo de preguntas clínicas PICOS en inglés.

3.2 Criterios de elegibilidad

3.2.1 Criterios de inclusión

- Artículos de ensayos clínicos controlados aleatorizados y no aleatorizados, ensayos clínicos in vivo realizados en niños.
- Artículos publicados entre el año 2009 y 2020.
- Estudios realizados en niños sin distinción de sexo.
- Artículos de investigaciones con vista previa del resumen ya sea en inglés o español.
- Estudios que valoren la eficacia o efectividad de la técnica químico-mecánica.
- Estudios que traten acerca de la preferencia o aceptación, percepción de dolor por parte del paciente durante el proceso de remoción de lesiones cariosas con ambas técnicas.
- Artículos que aborden información referente al tiempo requerido para la eliminación de lesiones cariosas tanto en la técnica químico-mecánica como la convencional.
- Estudios o ensayos longitudinales que valoren la tasa de éxito o fracaso a largo plazo del tratamiento restaurativo atraumático.

3.2.2 Criterios de exclusión

- Estudio publicado antes del 2000.
- Estudios científicos en curso.
- Estudios que involucran dientes con defectos estructurales.
- Estudios que no contengan la desviación estándar de los resultados.
- Artículos con pacientes sindrómicos.
- Artículos en idiomas orientales.
- Artículos no disponibles en texto completo.

3.3. Técnicas y procedimientos para la recolección y presentación de la información

3.3.1 Estrategia de búsqueda

La búsqueda sistemática de literatura se efectuó desde el mes de noviembre hasta diciembre del año 2020, con el objetivo de brindar información actualizada y verídica sobre el tema de estudio. Se llevó a cabo una búsqueda integral en páginas webs oficiales y reconocidas a nivel mundial, como: Pubmed, Clinical Trials, Science Direct, Ebsco Host, Scopus, Cochrane Library, base de datos de Mendeley, utilizando términos *Medical Subject Heading (MeSH)* y los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS). Para cada una de estas bases de datos se hizo una estrategia de búsqueda específica.

Se utilizó las siguientes palabras claves en inglés y español: "Eliminación de caries" (*Caries Removal*); "técnica químico-mecánico" (*Chemical- mechanical technique*); "remoción atraumática de caries" (*Atraumatic caries removal*); "efectividad de la técnica químico mecánica" (*Effectiveness of the Chemical- mechanical technique*); "químico-mecánica" (*Chemical- mechanical*); "Agente removedor de caries" (*Removal Agent*); "Técnica de remoción de caries convencional" (*Conventional caries removal Technique*); "Técnica convencional de remoción de caries" (*Conventional rotary caries removal*).

Base de datos	Búsqueda
PubMed Scopus Chrocane Library Ebsco Host	Child OR Children AND Chemomechanical caries removal technique AND Conventional restorative treatment
Science Direct Clinical Trials Mendeley	Chemomechanical caries removal AND conventional restorative treatment

Cuadro 3. Estrategia de búsqueda específica para cada base de datos

3.3.2 Recolección de información

La extracción de datos se digitó en hojas de cálculo electrónica (Excel 2016, Microsoft), la cual contiene las siguientes especificaciones: Autor, año de publicación, país, diseño del estudio, características de los participantes: tamaño de la muestra, edad, grupo; criterios de remoción de caries (Técnica químico-mecánica versus la técnica convencional), variables de resultado: efectividad clínica de remoción de caries, tiempo requerido de excavación, preferencia del paciente o percepción de dolor entre ambas técnicas, tasa de éxito o fracaso a largo plazo de la restauración tratada con ambas técnicas y conclusiones de los autores.

Se realizó una búsqueda electrónica por parte de los autores, esta se dividió en tres fases. En la primera fase: se abarcó títulos y resúmenes, encontrados mediante la búsqueda avanzada. Se excluyeron los estudios que no cumplieron con los criterios de inclusión. En la segunda fase, se revisaron los textos completos de los estudios seleccionados en la primera fase, lo

cual se llevó a cabo por un experto, que, en este caso, fue la asesora temática. En la tercera fase, una revisión de experto que se efectuó por la asesora temática con la finalidad de evaluar de forma crítica y exhaustiva los estudios previamente seleccionados en la segunda fase. Se hizo también, una revisión de la lista de referencia de los estudios seleccionados en la segunda fase, de manera que, se incluyó toda la información referente al tema bajo estudio. Todos los datos obtenidos fueron evaluados por dos revisores y los desacuerdos se resolvieron mediante discusión o consulta con los asesores temático y metodológico.

4.3.3 Análisis de datos

Los resultados obtenidos en la segunda fase fueron representados en el diagrama de flujo de PRISMA, donde se visualizan de forma organizada los artículos seleccionados por medio de las estrategias de búsqueda en las diferentes bases de datos y los artículos que serán incluidos y excluidos con su justificación.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS

4.1 Resultados

En una primera revisión se encontraron un total de 52 artículos distribuidos entre las siguientes bases de datos electrónicas: PudMed (n=33), Scopus (n=5), Cochrane L. (n=6), Scienc Direct (n=1), Clinical Trials (n=0), Mendeley (n=6), Ebsco Host (n=1). En una segunda fase de la revisión, se analizó a profundidad cada uno de los artículos seleccionados, se sustrajeron un total de 5 artículos duplicados y 22 artículos que no cumplían con los criterios de elegibilidad, por lo que, en este estudio solo se analizaron 5 ensayos.

Los artículos analizados en este estudio no proporcionaron información sobre el entorno donde se realizaron dichos procedimientos, sin embargo, si mostraron el país de procedencia de los cuales, uno era de Serbia, dos de Brasil, uno de México y uno de India. Los estudios incluidos fueron textos completos, cuatro artículos publicados en idioma inglés y uno en

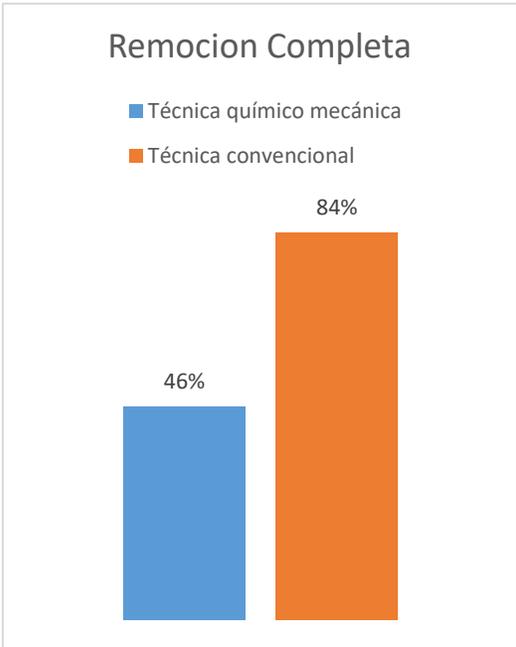
español, desde el 2009 al 2018. Tres de los estudios incluidos eran ensayos clínicos controlados aleatorizados un ensayo clínico aleatorizado y un ensayo clínico comparativo aleatorizado longitudinal.

Cuatro de los cinco estudios seleccionados realizan una comparación entre la técnica químico mecánica versus la convencional, mientras que, en uno de ellos, se compara la técnica químico mecánica utilizando dos agentes removedores de tejido cariado. Todos los estudios midieron el tiempo en minutos, cuatro de ellos midieron la preferencia clínica del paciente y 2 de estos midieron la percepción de dolor, usando escalas faciales y conductuales, a excepción de uno que utilizó un cuestionario de preguntas clínicas. Solo 3 de los estudios analizados evaluaron la eficacia clínica mediante la escala visual y táctil, no obstante, uno de ellos evaluó la eficacia con Diagnodent. La tasa de éxito y fracaso fue evaluada en cuatro de los artículos con un intervalo de tiempo de 1 mes a 6 meses, 12 meses y 6 a 18 meses. Ningún estudio reportó ocurrencias de eventos adversos.

En el análisis de datos de los estudios incluidos, la técnica químico mecánica obtuvo un 46% de remoción completa de tejido cariado, mientras que, la convencional tuvo un 84%. (Tabla 1) Por otro lado, en la tasa de éxito a largo plazo no hubo diferencias significativas entre ambas técnicas, teniendo un 89% en la técnica químico mecánica y un 83% en la convencional. (Tabla 4) El tiempo de excavación fue mayor en la técnica químico mecánica con un porcentaje de 5% y en la convencional un 3%, (Tabla 2) sin embargo, la mayoría de los pacientes presentaron una mayor aceptación por la técnica químico mecánica. (Tabla 3) En resumen, los estudios incluidos en este artículo no fueron suficientes para hacer un análisis comparativo entre ambas técnicas por lo que se requiere evaluar una mayor cantidad de estudios clínicos.

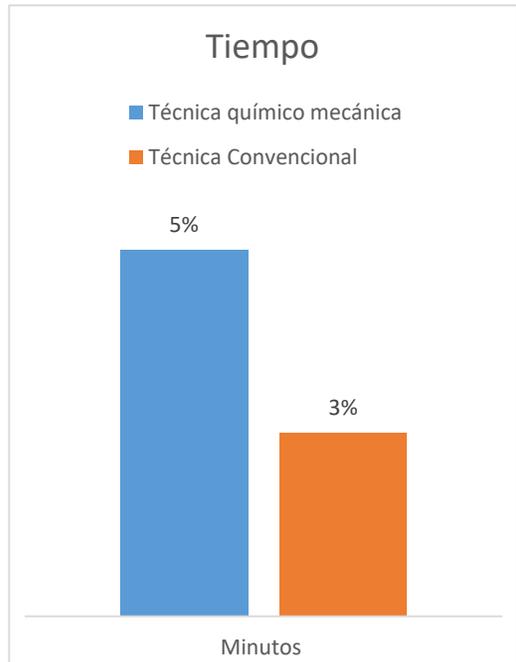
Tab. 1 Remoción Completa

Artículos	Técnica químico mecánica	Técnica convencional
Perric et al.	92%	100%
Chowdry et al.	0%	67%
Total	92%	167%
Promedio	46%	84%



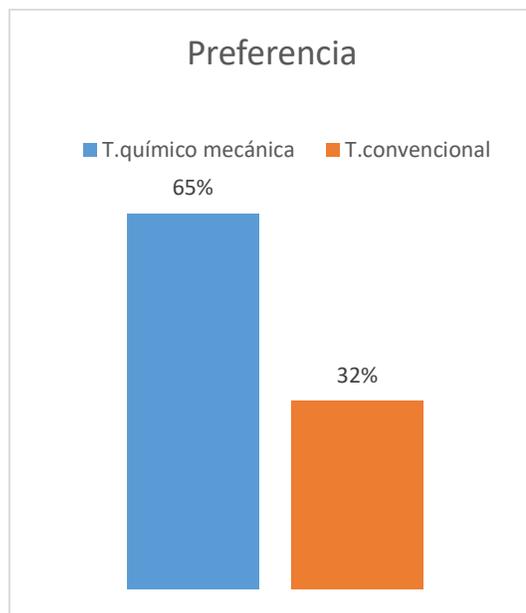
Tab. 2 Tiempo

Articulos	Técnica químico mecánica	Técnica Convencional
Perric et al.	5	3
Motta et al.	5	3
Chowdry et al.	8	3
Matsumoto et al.	2	1
Total	20	10
Promedio	5%	3%



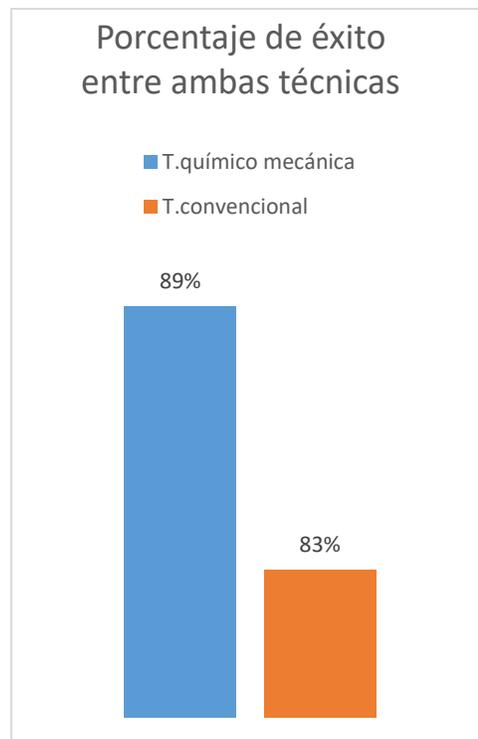
Tab. 3 Preferencia entre ambas técnicas

Artículos	T.químico mecánica	T.convencional
Perric et al.	85	47
Chowdry et al.	63.5	0
Matsumoto et al.	45	50
Total	193.5	97
Promedio	65%	32%



Tab. 4 Éxito a largo plazo

Artículos	Meses	T.químico mecánica	T.convencional
Matsumoto et al.	1 mes	70	70
Aguilar et al.	6 meses	95	90
Perric et al.	12 meses	95	90
Motta et al.	18 meses	95	80
Total		355	330
Promedio		89 %	83%



Características del estudio		Características de la población			Intervención	Resultados						Conclusiones	
Año, autor, país	Diseño estudio y objetivo	Tamaño muestra	Edad	Tipo de dentición	Criterios de remoción	Eficacia Clínica N. (%)		Preferencia		Tiempo de excavación	Tasa de éxito o fracaso a largo plazo		
						R. comp.	R. incomp.	Dolor	Aceptación	Minutos	Éxito	Fracaso	
Perric*. 2009, Serbia	Estudio Controlado aleatorizado Obj.: Comparación clínica del método QM y la técnica convencional de instrumentos rotativos para la eliminación de la caries en niños y adolescentes	120	8-9	Mixta	TC= Fresa de alta velocidad TQM= Carisolv	TC= 100% TQM= 92%	TC=0% TQM= 8%		TC=47% TQM= 85%	TC=5 TQM= 11	12 meses TC=90% TQM=95%	12 meses TC=100% TQM=5%	La técnica de eliminación de caries por medios químico-mecánicos es una opción adecuada al tratamiento convencional de instrumentos rotatorios y resulta ventajosa en la odontología pediátrica.
Aguilar*. Rubio 2019, México	Estudio clínico, comparativo, aleatorio y de medición longitudinal Obj.: Comparar la efectividad clínica y radiográfica de Papacarie Duo y Carisolv en la remoción químico-	42	3-6	Deciduos	G1=Papacarie G2=Carisolv	G1= 100% G2= 95%	G1=0% G2= 5%	G1=0% G2= 8%	G1 y G2= 92%	G1=10 G2= 11	1,3 y 6 meses G1=100% G2= 100%	1,3 y 6 meses G1 y G2= 0%	En conclusión utilizando el Papacarie Duo la remoción de caries fue un 100% y el tiempo de trabajo fue menor comparandolo con el Carisolv.

	mecánica de caries en dentición decidua.												
Mot ta 201 4, Bras il	Ensayo clínico controlado aleatorio. Obj.: Compare la efectividad del gel Papacarie TM para la remoción quimio-mecánica de lesiones cariosas en dientes temporales con la remoción de caries convencional utilizando una fresa de baja velocidad con respecto al tiempo de excavación, aspectos clínico y los hallazgos radiográficos.	40	4-7	Deciduos	TC= fresa de baja velocidad TQM= Papacarie				TC= 3 TQM= 5	En 6 meses G1= 95% G2= 90% En 18 meses G1= 95% G2= 80%	En 6 meses : G1=5% G2=10% En 18 meses G1=5% G2= 20%	No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre grupos en cuanto al tiempo necesario para realizar los procedimientos se encontraron ciertas diferencias significativas entre ambos grupos a los 6 y 18 meses post-tratamiento.	
Cho wdh ry 201 5, Indi a	Ensayo clínico controlado aleatorizado. Obj.: Comparar los tres métodos diferentes de eliminación de caries, método convencional con Airotor y método quimiomecánico con Carisolv y Papacarie	90	6-9	Deciduos	G1= Fresa baja velocidad G2= Carisolv G3= Papacarie	G1= 67% G2= 0% G3= 0%	G1= 33% G2=99% G3=10% 0%	G1= 0% G2=37% G3=90%	G1= 3 G2=8 G3=8			Puede considerarse que el Papacarie y el Carisolv, son una alternativa viable a la técnica de eliminación de la caries dolorosa como con el micromotor en el tratamiento de la caries dental, especialmente en infantes.	
Mat sum oto	Ensayo clínico aleatorizado. Obj: Evaluar la	40	5-8	Deciduos	G1=Papacarie Duo			G1= 55%	G1= 45%	G1= 2.45	En 30 días	En 30 días	Las ventajas del tratamiento mínimamente

2015, Brasil	eficacia de Papacarie Duo ® gel en la eliminación quimio-mecánica de lesiones de caries en dientes primarios en comparación con el método tradicional (BUR de baja velocidad).				G2=fresa baja velocidad			G2=5 0%	G2=50 %	G2= 1.43	G1= 70% G2=7 0%	G1= 30% G2=3 0%	invasivo, como la eliminación quimiomecánica de caries con Papacarie Duo TM , son su facilidad de uso, comodidad para el paciente y el hecho de que causa menos daño al tejido dental.
--------------	--	--	--	--	-------------------------	--	--	---------	---------	----------	--------------------	--------------------	---

Cuadro 3. Tabla de recolección de artículos incluidos. En el siguiente cuadro se muestra: las **características del estudio**: autor, año de publicación, país; **diseño del estudio**: tamaño de la muestra, edad, grupo; **intervención**: criterios de remoción de caries (Técnica químico-mecánica o la técnica convencional; **variables de resultado**: efectividad clínica (**R. Comp.:** remoción de caries completa y **R. Incomp.:** remoción de caries incompleta); tiempo requerido de excavación en minutos, preferencia (Aceptación del paciente o percepción de dolor entre ambas técnicas), tasa de éxito o fracaso a largo plazo de la restauración tratada con ambas técnicas; **conclusiones** de los autores.

Diagrama de flujo PRISMA de la búsqueda de literatura y criterios de selección

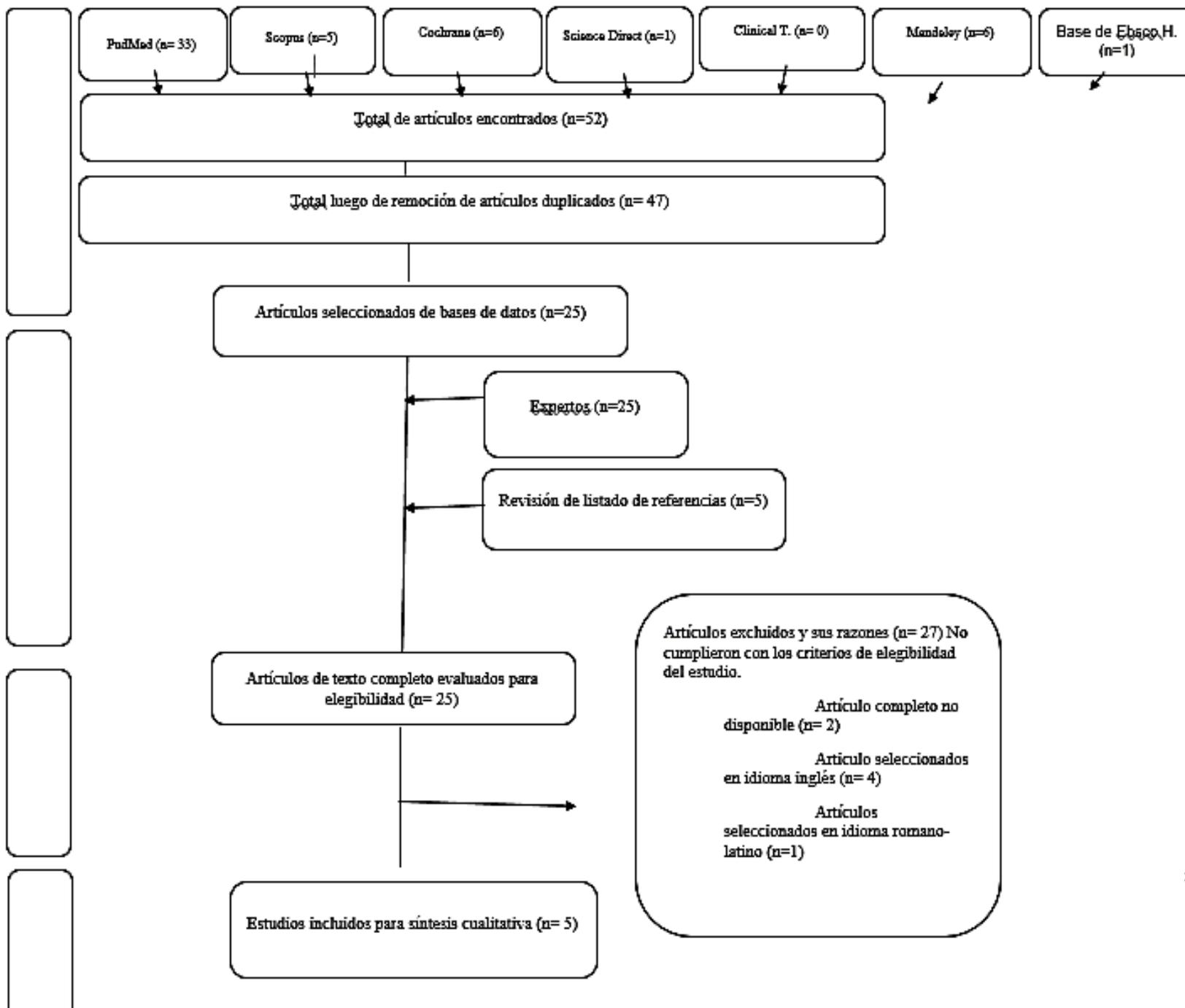


Figura 12. Diagrama de flujo de PRIMA

4.2 Conclusión

De acuerdo al análisis de los ensayos obtenidos a partir de la búsqueda avanzada, la técnica convencional demostró ser eficaz en la eliminación de tejido cariado, es decir, en la mayoría de los ensayos se reportó una remoción completa de la lesión de caries según el método visual y táctil, sin embargo, con la técnica químico mecánica no en todos los casos se logró remover por completo todo el tejido cariado, por lo que en dos de los estudios fue necesario remover el resto del tejido cariado con la turbina o fresas de baja velocidad. En cuanto a la preferencia entre ambas técnicas la mayoría de los pacientes presentaron una mayor aceptación por la técnica químico mecánica, ya que esta resultó ser menos dolorosa y traumática, en comparación con la técnica convencional. Por otra parte, el tiempo de excavación de caries con la técnica químico mecánica fue mayor en comparación con la técnica convencional. La tasa de éxito fue evaluada en distintos intervalos de tiempo que oscila de un mes a 18 meses, teniendo un 89% para la técnica químico mecánica, mientras que la técnica convencional obtuvo una tasa de éxito de un 83%. Para concluir, dentro de los estudios analizados se determinó que la técnica químico mecánica podría ser una alternativa al método tradicional en la remoción de lesiones de caries en pacientes pediátricos.

Referencia bibliográfica

1. Motta LJ, Bussadori SK, Campanelli AP, Da Silva AL, Alfaya TA, De Godoy CHL, et al. Efficacy of papacarie® in reduction of residual bacteria in deciduous teeth: A randomized, controlled clinical trial. *Clinics*. 2014;69(5):319–22.
2. Schwendicke F, Paris S, Tu YK. Effects of using different criteria for caries removal: A systematic review and network meta-analysis. *J Dent [Internet]*. 2015;43(1):1–15. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2014.10.004>
3. Hamama H, Yiu C, Burrow M. Current update of chemomechanical caries removal methods. *Aust Dent J [Internet]*. 2014 Dec 1 [cited 2020 Oct 5];59(4):446–56. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/adj.12214>
4. Divya G, Prasad MG, Vasa AAK, Vasanthi D, Ramanarayana B, Mynampati P. Evaluation of the Efficacy of Caries Removal Using Polymer Bur, Stainless Steel Bur, Carisolv, Papacarie – An Invitro Comparative Study. *J Clin DIAGNOSTIC Res*. 2015;9(7):ZC42.
5. Dorri M, Martínez Zapata M, Marinho V, Aubrey S, Zaror C. Atraumatic restorative treatment versus conventional restorative treatment for childhood caries - A systematic review. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;(12):413–8.
6. Li T, Zhai X, Song F, Zhu H. Selective versus non-selective removal for dental caries: a systematic review and meta-analysis. *Acta Odontol Scand*. 2018;76(2):135–40.
7. Bottega F, Bussadori SK, Battisti IDE, Vieira EP, Pompeo TS, Winkelmann ER. Costs and benefits of Papacarie in pediatric dentistry: a randomized clinical trial. *Sci Rep*. 2018 Dec 1;8(1).
8. Deng Y, Feng G, Hu B, Kuang Y, Song J. Effects of Papacarie on children with dental caries in primary teeth: a systematic review and meta-analysis. Vol. 28, *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2018. p. 361–72.
9. Sontakke P, Jain P, Patil A, Biswas G, Yadav P, Makkar D, et al. A comparative study of the clinical efficiency of chemomechanical caries removal using Carie-Care gel for permanent teeth of children of age group of 12-15 years with that of conventional drilling method: A randomized controlled trial. *Dent Res J (Isfahan)*. 2019 Jan

- 1;16(1):42–6.
10. AlHumaid J. Efficacy and efficiency of papacarie versus conventional method in caries removal in primary teeth: An SEM study. *Saudi J Med Med Sci.* 2020;8(1):41.
 11. Hamama HHH, Yiu CKY, Burrow MF, King NM. Systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials on chemomechanical caries removal. *Oper Dent.* 2015;40(4):E167–78.
 12. Bottega F, Bussadori SK, Battisti IDE, Vieira EP, Pompeo TS, Winkelmann ER. Costs and benefits of Papacarie in pediatric dentistry: a randomized clinical trial. *Sci Rep* [Internet]. 2018 [cited 2019 Sep 23];8(1):1–7. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-36092-x.pdf>
 13. Deng Y, Feng G, Hu B, Kuang Y, Song J. Effects of Papacarie on children with dental caries in primary teeth: a systematic review and meta-analysis [Internet]. Vol. 28, *International Journal of Paediatric Dentistry.* Blackwell Publishing Ltd; 2018 [cited 2020 Mar 15]. p. 361–72. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/ipd.12364>
 14. Collins J, Bobadilla M, Fresno MC. Indicadores de Riesgo Cariogénico en Adolescentes de Santo Domingo, República Dominicana. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral* [Internet]. 2008 Nov [cited 2019 Jun 16];1(3):86–9. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0718539108700144>
 15. Abreu M, Marmolejos A. Prevalencia de caries en escolares con fluorosis dental del Liceo Romilio Méndez, en la comunidad Barreras, del municipio Azua de Compostela, provincia Azua, República Dominicana, periodo enero – abril 2019. [Internet]. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. Facultad de Odontología; 2019 [cited 2019 Sep 30]. Available from: <http://repositorio.unphu.edu.do/bitstream/handle/123456789/1770/Prevalencia%20de%20caries%20en%20escolares%20con%20fluorosis%20dental%20del%20Liceo%20Romilio%20M%20C3%25A9ndez%20C%20en%20la%20comunidad%20Barreras%20C%20del%20municipio%20Azua%20de%20Compostela%20>
 16. OMS. OMS | La OMS publica un nuevo informe sobre el problema mundial de las enfermedades bucodentales. WHO. 2013;

17. Habib CM, Kronman J, Goldman M. A chemical evaluation of collagen and hydroxyproline after treatment with GK-101 (N-Chloroglycine). *Pharmacol Ther Dent* [Internet]. 1975 [cited 2020 Apr 15];2(3–4):209–15. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1073184>
18. Geometry R, Analysis G. *Odontología Preventiva*. 2da ed. McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDIT ORES SA de CV, editor. Society. 2009.
19. Pitts NB, Zero DT, Marsh PD, Ekstrand K, Weintraub JA, Ramos-Gomez F, et al. Dental caries. *Nat Rev Dis Prim*. 2017;3(May).
20. Mathur VP, Dhillon JK. Dental Caries: A Disease Which Needs Attention. *Indian J Pediatr*. 2018;85(3):202–6.
21. Barrancos PJ. Cariología. In: *Operatoria Dental, avances clínicos, restauraciones y estética*. 5ta; 2015. p. 23–59.
22. Peres MA, Macpherson LMD, Weyant RJ, Daly B, Venturelli R, Mathur MR, et al. Oral diseases: a global public health challenge. Vol. 394, Organización Mundial de la Salud . Lancet Publishing Group; 2019. p. 249–60.
23. Edición S. Atlas de Salud Bucodental ENFERMEDADES BUCODENTALES DESAFÍO El de las [Internet]. 2015 [cited 2020 Apr 14]. Available from: www.myriadeditions.com
24. Banerjee A, Frencken JE, Schwendicke F, Innes NPT. Contemporary operative caries management: Consensus recommendations on minimally invasive caries removal. *Br Dent J* [Internet]. 2017;223(3):215–22. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.bdj.2017.672>
25. Frencken JE. Atraumatic restorative treatment and minimal intervention dentistry. *Br Dent J* [Internet]. 2017;223(3):183–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.bdj.2017.664>
26. Bernabe E, Marcenes W, Hernandez CR, Bailey J, Abreu LG, Alipour V, et al. Global, Regional, and National Levels and Trends in Burden of Oral Conditions from 1990 to 2017: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease 2017 Study. *J Dent Res*. 2020;99(4):362–73.
27. Machiulskiene V, Campus G, Carvalho JC, Dige I, Ekstrand KR, Jablonski-Momeni A, et al. Terminology of Dental Caries and Dental Caries Management: Consensus

- Report of a Workshop Organized by ORCA and Cariology Research Group of IADR. *Caries Res* [Internet]. 2020 Jan 1 [cited 2020 Mar 30];54(1):7–14. Available from: <https://www.karger.com/Article/FullText/503309>
28. Alazmah A. Early childhood caries: A review. *J Contemp Dent Pract*. 2017;18(8):732–7.
 29. Meyer F, Enax J. Early Childhood Caries: Epidemiology, Aetiology, and Prevention [Internet]. Vol. 2018, *International Journal of Dentistry*. Hindawi Limited; 2018 [cited 2020 Oct 8]. Available from: </pmc/articles/PMC5987323/?report=abstract>
 30. Bugis BA. Early childhood caries and the impact of current U.S. Medicaid program: An overview. *International Journal of Dentistry*. 2012.
 31. Alkhouli MM, Al Nesser SF, Bshara NG, AlMidani AN, Comisi JC. Comparing the efficacies of two chemo-mechanical caries removal agents (2.25% sodium hypochlorite gel and brix 3000), in caries removal and patient cooperation: A randomized controlled clinical trial. *J Dent* [Internet]. 2020;93(December 2019):103280. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103280>
 32. Conrads G, About I. Pathophysiology of Dental Caries. *Monogr Oral Sci*. 2018;27:1–10.
 33. Rugg-Gunn A. Dental caries: strategies to control this preventable disease. *Acta Med Acad*. 2013;42(2):117–30.
 34. Basso M. Conceptos actualizados en cariología. *Asoc Odontol Argentina*. 2019;25–32.
 35. Innes N, Schwendicke F, Frencken J. An Agreed Terminology for Carious Tissue Removal. *Monogr Oral Sci*. 2018;27:155–61.
 36. Jawa D, Singh S, Somani R, Jaidka S, Sirkar K, Jaidka R. Comparative evaluation of the efficacy of chemomechanical caries removal agent (Papacarie) and conventional method of caries removal: An in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2010 Jun 1;28(2):73–7.
 37. Goyal PA, Kumari R, Kannan VP, Madhu S. Efficacy and tolerance of papain gel with conventional drilling method: a clinico-microbiological study. *J Clin Pediatr Dent*. 2015;39(2):109–12.
 38. Giacaman RA, Chałas R, Muñoz-Sandoval C, Neuhaus KW, Fontana M. Evidence-

- based strategies for the minimally invasive treatment of carious lesions: Review of the literature. *Adv Clin Exp Med*. 2018;27(7):1009–16.
39. Andonayre T, Sussethy T, Valenzuela R, Marisel R. Comparación del efecto antibacteriano de geles para la remoción quimico-mecanica de la casies cepa estanda streptococcus mutans. 2018.
 40. AG ISAgIS. Minimally invasive caries treatment-Cariosolv. Straumann.
 41. Neves ADA, Coutinho E, De Munck J, Van Meerbeek B. Caries-removal effectiveness and minimal-invasiveness potential of caries-excavation techniques: A micro-CT investigation. *J Dent* [Internet]. 2011;39(2):154–62. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2010.11.006>
 42. Deng Y, Feng G, Hu B, Kuang Y, Song J. Caries removal in primary teeth using papacarie. *Evid Based Dent* [Internet]. 2018;19(3):74. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.ebd.6401321>
 43. Santos TML, Bresciani E, Matos F de S, Camargo SEA, Hidalgo APT, Rivera LML, et al. Comparison between conventional and chemomechanical approaches for the removal of carious dentin: an in vitro study. *Sci Rep*. 2020;10(1):1–10.
 44. Lab B 3000. Información General [Internet]. Brix 3000 Lab. [cited 2020 Oct 9]. Available from: <http://www.brix-lab.com/index.php/es/brix-3000es/informacion-general>
 45. Santos CMDC, Pimenta CADM, Nobre MRC. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências [Internet]. Vol. 15, *Revista Latino-Americana de Enfermagem*. 2007 [cited 2021 Jan 22]. p. 508–11. Available from: www.eerp.usp.br/rlaeArtigodeAtualização
 46. Hutton B, Catalá-López F, Moher D. La extensión de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas que incorporan metaanálisis en red: PRISMA-NMA. *Med Clin (Barc)*. 2016;147(6):262–6.
 47. BRIX 3000 Lab. Aplicación de BRIX 3000 [Internet]. [cited 2021 Jan 7]. Available from: <https://www.brix-lab.com/index.php/es/como-usarlo>

Apéndice

Ensayo Científico.

“La remoción atraumática de tejido cariado sugiere ser una alternativa prometedora en pacientes pediátricos”

Las extendidas investigaciones científicas basadas en evidencia acerca de la etiología y el comportamiento de la caries dental, han orientado a una mejor comprensión del concepto de esta enfermedad, lo cual, a su vez, proporciona una nueva perspectiva en cuanto al manejo y tratamiento de las lesiones de caries ¹⁻³. Anteriormente se creía que la caries era una enfermedad infecto contagiosa, capaz de transmitirse de un individuo a otro, pero las investigaciones científicas actuales han demostrado que los factores causales de la misma, están directamente relacionados con los hábitos alimenticios e higiénicos de cada persona, por lo que, esta se cataloga como una enfermedad conductual y no infecciosa ³⁻⁷.

Gracias al surgimiento de nueva biotecnología y materiales restaurativos biointeractivos, la odontología mínimamente invasiva ha adoptado una posición más elevada en cuanto al tratamiento de lesiones cariosas. Tradicionalmente, el método implementado en la eliminación de tejido cariado, actualmente conocido como “remoción no selectiva”, propone la extirpación completa de la lesión, abarcando dentina sana, de manera que, esto incrementa el riesgo de posibles afecciones pulpares y consecuentemente el debilitamiento del órgano dentario, por lo que, esta técnica ha sido señalada como una medida innecesaria e injustificada ^{2,3}. La técnica convencional ofrece un sin número de ventajas, dentro de estas se destacan su efectividad y eficiencia, ampliamente demostrada en estudios científicos. No obstante, una de las principales problemáticas a las que se enfrenta la práctica odontopediátrica, es el manejo de la conducta del niño, y el método convencional, no contribuyen a mantener un comportamiento adecuado durante el tratamiento, debido al ruido y las vibraciones generadas por los instrumentos rotatorios de alta y baja velocidad, sumado a esto, los procesos preoperatorios, como la colocación de anestesia y aislamiento absoluto, lo cual, implica la sensación de dolor antes de iniciar el procedimiento operatorio creando un ambiente de tensión y estrés en el niño ⁸⁻¹¹.

Por otro lado, la técnica químico mecánica, sugiere una "remoción selectiva", logrando conservar la dentina afectada, que posteriormente podría ser reparada mediante el uso de materiales que induzcan a la remineralización dentinaria, como es el caso del ionómero de vidrio, contribuyendo de esta forma a preservar la estructura dentaria y evitar comprometer la salud pulpar⁸⁻¹¹.

En varios estudios se ha reportado que la técnica químico mecánica, logra obtener una eficacia similar comparada con otros métodos de eliminación de caries, aunque, a nivel microbiológico, se señala que esta conserva una cantidad ligeramente mayor de bacterias, después de haber removido tejido cariado¹⁰⁻¹³. Sin embargo, algunos estudios han comprobado que a pesar de que la técnica químico mecánica no logra remover por completo el tejido contaminado, las restauraciones colocadas después de haber utilizado esta técnica, han demostrado tener una tasa de éxito elevada a largo plazo^{12,14-16}, por lo que, esto sugiere, que siempre y cuando, se coloque un material restaurador con capacidad remineralizante, y haya un sellado hermético de la restauración, las bacterias remanentes perderán viabilidad y a su vez, se detendrá el proceso carioso, por lo que, la filosofía de extirpar totalmente la lesión va quedando en segundo plano^{2,17,18}. Pero se necesita una mayor cantidad de estudios que validen esta idea. Mientras que, esta técnica ha logrado alcanzar mayor aceptación por parte de los pacientes pediátricos, ya que se reporta una disminución en la percepción de dolor, por lo cual, la necesidad de colocar un anestésico local, fue menos frecuente^{3,14-16,19-21}. Esto constituye un punto a favor en cuanto al confort del paciente y algunos autores, sugieren que esta técnica pudiera ser aplicada con éxito en pacientes envejecientes, con discapacidad física o intelectual.

Sin embargo, se ha reportado que el tiempo de trabajo resulta ser mayor comparado con la técnica convencional^{9,21-25,19,15,14,12}, ya que se requiere de varias aplicaciones del agente antes de considerar por terminado el proceso de eliminación de tejido lesionado por caries, lo cual, a su vez implica comprometer tiempo valioso de consulta que pudiera ser aprovechado en otros procedimientos.

Desde el punto de vista económico, la técnica químico mecánica no requiere de instrumentos eléctricos sofisticados para su aplicación^{21,26,27}, por lo que, esta medida pudiera ser

implementada en zonas rurales durante jornadas de operativos, donde no existen medios necesarios para instalar unidades odontológicas.

algunos autores argumentan que la subjetividad del método visual y táctil ¹⁰, constituye una limitante para poder determinar la efectividad entre ambas técnicas, por lo tanto, se sugiere, que durante los procesos de remoción de lesiones cariosas se incorpore el uso de dispositivos tecnológicos de transiluminación, fluorescencia o láser que ayuden a determinar con un enfoque más objetivo hasta donde debe de finalizar el proceso de remoción de lesiones cariosas.

Para finalizar, la remoción químico mecánica de lesiones cariosas siendo un método de mínima invasión satisface la mayoría de los criterios necesarios para una ideal extirpación de lesiones cariosas sin dolor alguno, aportando diferentes ventajas, como son; mayor aceptación por el paciente, menor ansiedad tras la remoción de lesión de caries sin el uso de aparatos de mano de alta y baja velocidad, disminuyendo el riesgo de causar irritación pulpar, resultando esto ser útil al momento de eliminación de tejido cariado en paciente con necesidades especiales, que sufran de algún trastorno de ansiedad o estrés, adultos con fobias, en pacientes pediátricos y de la tercera edad.

La técnica químico mecánica sugiere ser una alternativa capaz de eliminar tejido cariado de forma atraumática, preservando estructura sana. Además, ante la crisis sanitaria que acontece a nivel mundial, este método podría ser una alternativa conveniente, ya que la misma evita el riesgo de contaminación cruzada por la difusión de bioarsoles, generados principalmente por los instrumentos rotatorios de alta velocidad, como sugiere el método tradicional. Por lo cual, algunos expertos sugieren que, es de suma importancia cambiar el enfoque tradicional en cuanto a la remoción de caries, ya que la odontología mínimamente invasiva ha demostrado mediante investigaciones científicas basadas en evidencia, que pueden lograr mejores resultados en la preservación de la salud bucodental de cada individuo. De manera que, es necesario que esta nueva concepción en cariología llegue a los estudiantes, graduandos y profesionales para que se promueva masivamente la implementación de protocolos de atención más conservadoras.



Trabajo de grado modalidad monográfico para optar por el título de doctor en odontología

Eliminación de lesiones cariosas mediante la técnica químico-mecánica versus la técnica convencional en dentición mixta

Sustentantes

Br. Laura Vásquez L.

Br. Pamela Rojas M.

Dra. Yudelka Tejada
Asesora temática

Dra. Ruth Gómez
Asesora Metodológica

Dra. Francis González
Coordinadora Odontopediatria

Dra. Guadalupe Silva
Comité científico

Dra. Rocío Romero
Comité científico

Dr. Eduardo Khouri
Comité científico

Dr. Rogelio Cordero
Director de la Escuela de Odontología