TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

"AGENTES QUÍMICO-MECÁNICOS VERSUS SISTEMA ROTATORIO PARA LA REMOCIÓN DE CARIES: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE ESTUDIOS *IN VITRO*"

Tesis para optar el título profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

Presentado por:

Josselyn Myriam Quiroz Reynoso (0000-0002-4083-3758)

Asesora:

Sabina Mungi Castañeda (0000-0003-2778-9438)

Lima – Perú

2024

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 16 de enero de 2024.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: DRA. LOURDES ROSA CHIOK OCAÑA	☒
Miembro: MG. ESP. PEDRO LUIS TINEDO LÓPEZ	
Miembro: MG. ANDREA VICTORIA VERGARA BUENAVENTURA	

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:
AGENTES QUÍMICO-MECÁNICOS VERSUS SISTEMA ROTATORIO PARA LA REMOCIÓN DE CARIES: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE ESTUDIOS *IN VITRO*

Presentada por el estudiante/bachiller:

- JOSSELYN MYRIAM QUIROZ REYNOSO

Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Asesorada por: MG. ESP. SABINA MUNGI CASTAÑEDA

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño de los estudiante o egresados de la Carrera de Estomatología en la sustentación, concluyen de manera unánime (X) por mayoría simple ( ) calificar a:

Calificar a:

Tesista: JOSSELYN MYRIAM QUIROZ REYNOSO		Nota (en letras): Diecisiete (17)	
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena (X)	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Dra. Lourdes Rosa Chiok Ocaña
Presidente(a) del Jurado



Mg. Esp. Sabina Mungi Castañeda
Asesor(a)



Mg. Esp. Pedro Luis Tinedo López
Miembro 1



Mg. Andrea Victoria Vergara Buenaventura
Miembro 2

ANEXO: FORMATO DE DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS / TRABAJO DE INVESTIGACIÓN[1]

Lima, 16 de Enero de 2024

Señor,
Carlos Zavalaga Reyes

Director General de Investigación, Desarrollo e Innovación
Universidad Científica del Sur
Presente. –

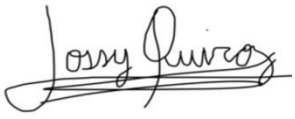
De nuestra consideración,

Yo, **Josselyn Myriam Quiroz Reynoso**, egresado de la carrera de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con el asesor/la asesora de tesis **Sabina Mungi Castañeda**, declaramos que este informe final de tesis titulado: **AGENTES QUÍMICO-MECÁNICOS VERSUS SISTEMA ROTATORIO PARA LA REMOCIÓN DE CARIES: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE ESTUDIOS *IN VITRO***, sustentado para obtener el título de cirujano dentista es original.

Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de nuestra investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos [2], que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado,



Firma tesista
DNI: 48400941



Firma del asesor de tesis
DNI: 43667685

[1] En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD
[2] Los documentos están en: https://investigacion.cientifica.edu.pe/reglamentos/

INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

Título del documento evaluado. Agentes químico-mecánicos versus sistema rotatorio para la remoción de caries: revisión sistemática de estudios in vitro

Autores. Josselyn Myriam Quiroz Reynoso.

Mecanismo de revisión de originalidad. Evaluación con Turnitin (ID 2273455812).

Resultado de la evaluación. 4%

Revisado por. Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

Comentarios sobre la revisión. Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras.



Agentes químico-mecánicos

INFORME DE ORIGINALIDAD

4%	4%	2%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.cientifica.edu.pe Fuente de Internet	1%
2	documen.site Fuente de Internet	<1%
3	dspace.utalca.cl Fuente de Internet	<1%
4	gacetasanitaria.org Fuente de Internet	<1%
5	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1%
6	Submitted to Universidad de Almeria Trabajo del estudiante	<1%

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DEDICATORIA

A mis padres y mi familia, pues sin el apoyo de ellos no lo habría logrado. Gracias por creer en mi capacidad y ser mi fuente de inspiración brindándome su comprensión, cariño y amor. Mucho de mis logros se los debo a ustedes.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi asesora Mg. Sabina Mungi y doctores Consuelo Marroquín, Kilder Carranza, Julissa Dulanto y Elías Juárez por su valiosa contribución en el estudio. Asimismo, a demás personas que colaboraron en la revisión que me permitieron cumplir con excelencia en el desarrollo de esta tesis.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ÍNDICE

		Pág.
	Título	1
	Resumen	2
	Abstract	3
I.	Introducción	4
II.	Materiales y métodos	5
III.	Resultados	8
IV.	Discusión	13
V.	Conclusiones	17
VI.	Tablas y figuras	18
VII.	Referencias bibliográficas	23
VIII.	Anexos	25

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ARTÍCULO DE REVISIÓN SISTEMÁTICA ENVIADO A PUBLICAR

TÍTULO EN ESPAÑOL

«AGENTES QUÍMICO-MECÁNICOS VERSUS SISTEMA ROTATORIO PARA LA REMOCIÓN DE CARIES: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE ESTUDIOS *IN VITRO*»

TÍTULO EN INGLÉS

"CHEMICAL-MECHANICAL AGENTS VERSUS ROTARY SYSTEMS FOR CARIES REMOVAL: A SYSTEMATIC REVIEW OF *IN VITRO* STUDIES"

Josselyn Myriam Quiroz-Reynoso[1], Sabina Mungi-Castañeda[2], Consuelo Marroquín-Soto[3], Kilder Maynor Carranza-Samanez[4], Julissa Amparo Dulanto-Vargas[5]

1. Graduate of the School of Dentistry, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú. https://orcid.org/0000-0002-4083-3758
2. Pediatric dentistry master. School of Dentistry, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú. https://orcid.org/0000-0003-2778-9438
3. Oral rehabilitation master. School of Dentistry, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú. https://orcid.org/0000-0002-1433-6205
4. Research Group in Dental Sciences, School of Dentistry, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú. https://orcid.org/0000-0002-6891-0065
5. Research Group in Dental Sciences, School of Dentistry, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú. https://orcid.org/0000-0003-4845-3853

Correspondencia: Kilder Maynor Carranza-Samanez

Correo: kcarranza@cientifica.edu.pe

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener algún conflicto de interés.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESUMEN

Esta revisión sistemática tuvo como propósito comparar la eficacia y la eficiencia de los agentes químico-mecánicos (CMA) frente al sistema rotatorio (RS) para la remoción de caries dental (DC) en molares permanentes. La búsqueda se realizó en cinco bases de datos electrónica (PubMed, Ebsco, Scopus, ScienceDirect, LILACS) y literatura gris, complementada con búsqueda manual en revistas de impacto, hasta julio de 2022 en idioma inglés, español y portugués. La eficacia del tratamiento de DC se analizó de forma histológica, microbiológica, radiográfica o fisicoquímico-mecánicas y la eficiencia según el menor tiempo para la remoción. El riesgo de sesgo se evaluó con la herramienta RoB. De 914 publicaciones, se incluyeron 9 estudios que evaluaron 337 molares con diseño partido tratados con RS de baja o alta velocidad y CMA como Carisolv, Papacarie, Carie Care y Brix 3000. Más estudios demostraron diferencias significativas ($p<0,05$) donde Carisolv tuvo mayor cantidad de: Caries residual, presencia de bacterias en dentina y menor extensión o volumen de caries extraída, Papacarie mostró ausencia de barrillo dentinario en túbulos dentinarios y RS obtuvo mayores valores de microdureza y requirieron menos tiempo para la remoción. No hubo diferencias entre ambos métodos respecto a valoración de calcio-fósforo o resistencia a la unión ($p\geq0,05$). Los CMA fueron una buena opción para eliminar DC con una menor invasión a los tejidos de dentina sana que en comparación al RS, sin embargo, aminoraron la dureza de las superficies y requirieron un mayor tiempo para la remoción.

Palabras claves: caries dental, agentes químico, tratamiento restaurativo atraumático, técnica dental de alta velocidad.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ABSTRACT

The purpose of this systematic review was to compare the efficacy and efficiency of chemical-mechanical agents (CMA) versus the rotary system (RS) for the removal of dental caries (DC) in permanent molars. The search was carried out in five electronic databases (PubMed, Ebsco, Scopus, ScienceDirect, LILACS) and gray literature, complemented with manual search in impact journals, until July 2022 in English, Spanish and Portuguese. The efficacy of CD treatment was analyzed histologically, microbiologically, radiographically or physicochemical-mechanically and the efficiency according to the shortest time for removal. The risk of bias was assessed with the RoB tool. Nine studies were included out of 914 publications that evaluated 337 molars with split design treated with low or high speed RS and CMA such as Carisolv, Papacarie, Carie Care and Brix 3000. More studies showed significant differences ($p<0.05$) where Carisolv had higher amount of: Residual caries, presence of bacteria in dentin and less extent or volume of extracted caries, Papacarie showed absence of smear in dentin tubules and RS obtained higher microhardness values and required less time for removal. There was no difference between the two methods with respect to calcium-phosphorus titration or bond strength ($p\geq0.05$). CMAs were a good choice for removing DC with less invasion to sound dentin tissues than compared to RS, however, they decreased surface hardness and required longer time for removal.

Keywords: dental caries, chemical agents, dental atraumatic restorative treatment, high-speed dental technique.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

I. INTRODUCCIÓN

La caries dental (DC) surge debido a un desequilibrio en los procesos de desmineralización y remineralización en los tejidos dentales, lo cual puede llevar a la destrucción del tejido dental (1). Este desequilibrio se relaciona con cambios en la población de bacterias cariogénicas lo cual causa alteraciones en el pH salival (2). Según la OMS, alrededor de 2 mil millones de personas con dientes permanentes y 600 millones con dientes primarios padecen esta enfermedad a nivel mundial (3).

Los métodos convencionales de eliminación de DC como los sistemas rotatorios (RS), presentan desventajas como la generación de presión y calor que pueden dañar la pulpa dental, ruido, vibración, dolor y necesidad de anestesia (4). Debido a esto, se insertaron métodos menos invasivos (5,6). La primera generación de agentes químico-mecánicos (CMA) usó hipoclorito de sodio (NaClO) y, posteriormente, surgieron productos basados en papaína como Papacarie Dúo Gel, Carie Care y Brix 3000 (7).

Los CMA son considerados alternativas viables porque permiten la remoción selectiva de dentina infectada sin dañar dentina sana (8). Además, resultan útiles para atención clínica en pacientes no cooperadores, pediátricos y/o con habilidades diferentes (9,10). En 1998, se insertó al mercado el sistema Carisolv (11) que contiene un gel con NaClO al 0,5% y tres aminoácidos (12-14) que disuelven la dentina cariada (15). En otras opciones de CMA, Papacarie utiliza como componente a la papaína cuya acción es degradar parcialmente las fibras de colágeno (16), preservando la dentina sana (17-18).

Los odontólogos en la práctica clínica necesitan conocer los beneficios de los materiales comercializados basados en evidencia científica que le ayude a tomar decisiones del

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

tratamiento. La prevención de la recurrencia de caries, la eliminación completa de bacterias y la preservación de dentina son esenciales en esta tarea. Por ello, la presente revisión sistemática tuvo como propósito comparar la eficacia y eficiencia de los CMA frente al RS con relación a la remoción de DC de dientes permanentes basado en evidencias de estudios *in vitro*.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Protocolo y registro

El protocolo de la revisión sistemática fue registrado en INPLASY (INPLASY202320001). La revisión se llevó a cabo siguiendo las directrices de la Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and MetaAnalyses (PRISMA) como herramienta de verificación y control de calidad del proceso de revisión.

Estrategia de búsqueda

Una búsqueda de artículos se realizó hasta el 31 de julio de 2022 en cinco bases de datos electrónicas (PubMed, Ebsco, Scopus, ScienceDirect, LILACS) y literatura gris. Para la búsqueda se usó términos MeSH o palabras claves combinados con operadores booleanos (AND y OR) de: «caries dental», «agente químico», «Papacarie», «Carisolv», «Brix 3000», «sistema rotatorio» y «diente permanente». Además, una búsqueda manual fue realizada en dos buscadores académicos y cinco revistas especializadas: Dental Research Journal, Journal of The American Dental Association, Journal of Dentistry, Operative Dentistry, y The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry **(Tabla 1).**

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Selección de estudios

La selección se basó en la pregunta PICOS cuyos componentes fueron: (P) dientes humanos permanentes con DC con cavidad en dentina obtenidas de extracciones; (I) CMA complementado con remoción mecánica manual; (C) RS de alta o baja velocidad, (O) remoción de DC según eficacia (outcome primario) evaluada con algún parámetro como análisis histológico, microbiológico, radiográfico o propiedades físicoquímicas-mecánicas; y/o según la eficiencia (outcome secundario) de la técnica basada en el menor tiempo para la remoción; y (S) estudios experimentales *in vitro.*

Criterios de elegibilidad

El estudio incluyó artículos de revistas científicas con: a) muestra de dientes humanos permanentes detectados como lesión de caries de dentina; b) compararon al menos un CMA (método no convencional) con el RS (método convencional o grupo control) de la remoción de DC; c) CMA como Carisolv, Papacarie, Brix 3000 y Carie Care complementados solo con remoción mecánica manual con instrumentos especiales o cureta; d) verificación inicial o final de remoción de DC analizada sin restricción del método de detección como visual, táctil, química y fluorescencia; e) análisis histológico (gold estándar) mediante microscopio óptico (OM), estereoscópico (SM), confocal (CM) o electrónica de barrido (SEM), para comprobación de la remoción de DC cuantitativa (presencia, cantidad o extensión) o cualitativa con presencia de túbulos dentinarios (DT) o barrillo dentinario (SL); microbiológico como presencia de depósitos bacterianos; radiográfico con radiografías convencionales o tomografía, propiedades físico-mecánicas de las superficies como dureza, microdureza (HM) o resistencia a la unión con

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

máquina de ensayos universal (UTM), cambios químicos del contenido mineral con sistema rayos X de dispersión de energía (EDX); f) medición del tiempo de la remoción de DC evaluado con cronómetro, g) diseños experimentales *in vitro*, h) a texto completo y i) en idioma español, portugués o inglés. Los artículos excluidos fueron: a) CMA complementados con remoción mecánica de baja o alta velocidad; b) ensayos clínicos aleatorizados y no aleatorizados; c) reportes o series de casos; d) estudios preclínicos; e) estudios en animales; f) diseños *in vivo*; g) cartas al editor; h) revisiones de la literatura o sistemáticas; i) libros o capítulo de libros y tesis y j) duplicados.

Extracción de la data

La extracción de artículos de estudio se llevó a cabo por fases mediante una revisión independiente por parte de dos investigadoras (J.Q.R. y S.M.C.) previamente calibradas para la selección (Prueba Kappa de Cohen: K=0,84). Primero, una búsqueda primaria se realizó para seleccionar artículos en función a la base de datos de su procedencia, se empleó el gestor Zotero, luego, se procedió a la eliminación de artículos duplicados, como también de títulos y resúmenes. Finalmente, se excluyeron los que no cumplieran los criterios de elegibilidad. Posterior a ello, los artículos fueron analizados a texto completo para la revisión exhaustiva de la síntesis cualitativa. Se requirió la participación de un 3er, 4to y 5to autor para decidir sobre la inclusión de ciertos estudios (C.M.S., K.C.S. y J.D.V.)

Medidas de resultado

Los resultados de interés fueron: Autor (País, Año), muestra, verificación inicial de DC, grupo CMA, aplicación del CMA, grupo RS, verificación final de DC, medición primaria,

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

resultado primario, medición secundaria, resultado secundario. La variable tiempo fue convertida a minutos (min). Los resultados cualitativos fueron representados o cuantificados en términos porcentuales. Y las cuantitativas se expresaron en medias y desviación estándar o mediana. La revisión final de datos extraídos fue analizada por tres autores adicionales (C.M.S., K.C.S. y J.D.V.).

Riesgo de sesgo en los estudios

La calidad metodológica de los artículos fue evaluada de forma independiente por tres evaluadoras (J.Q.R., S.M.C. y J.D.V.) utilizando la lista de verificación de evaluación crítica para estudios cuasiexperimentales del Joanna Briggs Institute (JBI) (19) adaptada a la evaluación de estudios *in vitro* según seis ítems: D1. ¿fue claro cuál era la 'causa' y cuál era el 'efecto'?, D2. ¿hubo un grupo de control?, D3. ¿se realizaron múltiples mediciones del resultado antes y después del experimento?, D4. ¿se midieron del mismo modo los resultados de la muestra incluida en las comparaciones?, D5. ¿se midieron los resultados de forma fiable? y D6. ¿se utilizó un análisis estadístico apropiado? **[Tabla S1]**. El nivel de riesgo fue: bajo (>70%), moderado (50%-69%) y alto (≤49%) según RoB (20). La puntuación final de cada artículo se obtuvo mediante el cálculo del porcentaje de respuestas positivas (sí) seleccionadas (21). Un metaanálisis no se consideró debido a la heterogeneidad de los estudios incluidos.

III. RESULTADOS

Selección de estudios

Un total de 914 publicaciones fueron halladas en la data electrónica, de los cuales 905 se extrajeron de bases de datos y 9 de otras fuentes. La data fue filtrada eliminando

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

duplicados (n=49) y discriminando según títulos y resumen (n=845) hasta obtener 20 artículos elegibles. Después de la lectura a texto completo se eliminaron 10 estudios por no cumplir con los outcomes necesarios y 1 por contradicción de sus resultados **[Tabla S2].** Finalmente, 9 artículos se seleccionaron para la síntesis cualitativa de la revisión sistemática. El proceso se presenta en el diagrama de flujo PRISMA **[Figura 1].**

Características de los estudios

Los estudios *in vitro* evaluaron un total de 337 molares humanos permanentes con presencia de lesión de caries cavitada en dentina. Cinco de nueve artículos aplicaron dos o más criterios diagnósticos de DC (2,23,26,27,29). Los métodos de verificación inicial de la lesión se distribuyeron en visuales (2,22,24-26,28,29), radiográfico o tomográfico (2,27,29), táctil (26) y fluorescencia láser (23). En número de muestra por grupo osciló de 8 a 40 en CMA y RS con la técnica de diente partido en todos los estudios con excepción de 1 artículo (24). Los criterios de verificación final de eliminación de DC fueron visual y táctil sin (2,22-25,28) o con tinte de detección (27,29), y solo tinte de detección (26) **[Tabla 2]**.

Grupos de evaluación

El CMA más estudiado fue Carisolv en 8 publicaciones (22-29), mientras que menos artículos evaluaron Papacarie en 3 artículos (2, 26, 28), Carie Care en 2 artículos (28,29) y Brix 3000 en 1 estudio (2). El Carisolv se utilizó a dos concentraciones de 0,25% (25-29) y 0,5% (22-24) y se aplicó mayoritariamente a 30 s (22,23,25-29). Mientras que Papacarie se aplicó por 30 s (26,28) y 40 s (2), Carie Care por 30 s (28,29) y Brix 3000 por 120 s (2). Todos los CMA se aplicaron con protocolos similares de aplicación en un

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

tiempo controlado, remoción mecánica-manual con instrumento, reaplicación, re-remoción hasta no observar turbidez y limpieza con agua. El RS se utilizó más a baja velocidad en 8 artículos (2, 22-27,29) en contraste a 1 artículo que aplicó alta velocidad (28), ambas con fresa redonda **[Tabla 2]**.

Tipo de medición

La técnica de medición primaria más utilizada para evaluar el tratamiento de DC fue el análisis histológico con 4 estudios (22,24,26,27) asistido con equipos tipo CM (22), SM (24,27) y SEM de 2000× (26). Menos estudios evaluaron el efecto sobre la composición química de la dentina con EDX de calcio (Ca), fósforo (P) (26,27) y Ca/P (26-28), la característica físico-mecánico de HM con indentador Knoop a 25 g/5 s (2) y 50 g/15 s (27) y Vickers a 50 g/15 s (26), el análisis microbiológico de depósitos bacterianos en cortes histológicos con OM (23) y SEM de 5000× (25), la evaluación radiográfica con tomografías computarizadas cone beam (CBCT) (29) y la resistencia de la unión con la técnica de microtracción mediante UTM (28). La medición secundaria del tiempo de remoción de DC se analizó en la mayoría de los estudios (2,22-26,29) **[Tabla 2]**.

Observación histológica

Tres de los nueve estudios mostraron evaluación cuantitativa del Carisolv que resultó estadísticamente superior frente a RS de baja velocidad ($p<0,05$) sobre la cantidad de caries residual (RC) (Δ25 µm) (24), la presencia de RC (Δ15%) (27) y menor volumen de caries extraída (CEV) ($p<0,001$) utilizando la autofluorescencia, mediante microscopia confocal (CM) (Δ5,4 a 9,5%) (22). El estudio con resultados cualitativos observados con

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

SEM de DT cubiertos con SL mostró ausencia en Papacarie y presencia parcial/total con Carisolv y total con RS de baja velocidad (26) **[Tabla 2]**.

Análisis microbiológico

Un estudio (23) reportó menor presencia de depósito microbianos en RS de baja velocidad que con Carisolv (Δ57,3%), sobre todo, a nivel de la unión dentino-esmalte (DEJ) (Δ42,9%) que en el piso de la cavidad (Δ14,4%), con diferencias estadísticamente significativas ($p<0,01$). Además, en otro estudio se encontró diferencias entre ambas técnicas de remoción ($p<0,05$) (25) **[Tabla 2]**.

Evaluación química

En tres de los nueve estudios que analizaron componentes químicos de la dentina con EDX no hallaron diferencias estadísticamente significativas del RS de baja (26,27) o alta velocidad (28) frente a Carisolv (26-28), Papacarie (26,28) y Carie Care (28) respecto al calcio (Ca) (26,27), fósforo (P) (26,27) y la relación Ca/P (26,27,28) ($p\geq0,05$) **[Tabla 2]**.

Examen radiográfico

El estudio (29) que evaluó el cambio del CEV mediante CBCT reportó una diferencia significativa mayor con RS (≈110%) que con Carisolv y Carie Care (≈25 a 30%) ($p<0,05$). La eficacia entre Carisolv y Carie Care resultaron similares ($p\geq0,05$) **[Tabla 2]**.

Propiedades físico-mecánico

La HM de RD en dos estudios determinaron que el RS de baja velocidad fue estadísticamente superior ($p<0,05$) que en comparación a Carisolv (26,27) o Papacarie

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

analizadas con Vickers Δ70 (26) y Knoop Δ7 (27), sin diferencias entre Carisolv y Papacarie (p≥0,05) (26) (26,27). No obstante, otros estudios reportaron que RS fue similar a Papacarie y Brix 3000 con HM (2) y Carisolv, Papacarie y Carie Care con resistencia a la unión (28) (p≥0,05) **[Tabla 2]**.

Tiempo para la remoción de caries

El tiempo medio de remoción de DC osciló de menor a mayor valor en RS con baja velocidad de 0,9 a 4,8 min (2,22-26,29), Brix 3000 de 1,42 min (2), Papacarie de 1,84 a 5,19 min (2,26), Carie Care de 3,08 (29) y Carisolv de 3,61 a 8,9 min (29). El tiempo fue estadísticamente inferior con RS que frente a Carisolv (22-26), Papacarie (2), Brix 3000 (2) y Carie Care (29). También hubo un menor tiempo mostrado con Papacarie frente a Carisolv (26) y Brix 3000 frente a RS (2) (p<0,05). No obstante, el tiempo fue similar entre Papacarie y RS (26) y Carisolv y Carie Care (29) (p≥0,05) **[Tabla 2]**.

Certeza de la evidencia y riesgo de sesgo

Solo un estudio evaluó la certeza indicando el parámetro estadístico de potencia en la variable tiempo de remoción que fue de 85,5% siendo un resultado confiable (2). Sin embargo, los demás autores no han realizado esta evaluación (22-28,29). La evaluación de la calidad metodológica según la evaluación crítica de JBI modificada para estudios cuasiexperimentales determinó que el total de estudios tuvieron claro la dirección de causa (agente o sistema de tratamiento) y efecto (remoción de DC), presentaban grupo control (RS) y analizaron del mismo modo las comparaciones de grupos. La mayoría de los estudios tuvo resultados fiables con métodos histológicos o microbiológicos (22-27) y utilizaron análisis estadísticos adecuados (2,22,23,26,27,29), pero no presentaron

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

mediciones antes del experimento (22-28) **[Tabla S3]**. El nivel de riesgo se distribuyó entre bajo en seis estudios (2,22,23,26,27,29) y moderado en tres estudios (24,25,28) **[Figura 2]**.

IV. DISCUSIÓN

La remoción eficaz del tejido cariado es un factor crucial para preservar la integridad dental y prevenir complicaciones en el ámbito odontológico. La presente revisión sistemática demostró que la remoción de DC fue una buena opción en los CMA, pero más eficiente con el RS. Asimismo, los CMA resultaron ser menos invasivos hacia la dentina tratada, sin embargo, fueron más afectados en la microdureza de las superficies adyacentes.

Calidad de los estudios incluidos

Esta revisión incluyó estudios *in vitro* sobre remoción de DC que por su naturaleza no invasiva pueden ser analizados con método histológico, microbiológico, químico, radiográfico y físico-mecánico. El nivel de riesgo bajo se presentó en la mayoría de los estudios (2,22,23,26,27,29), sobre todo, en los que de medición histológica y microbiológica (22,23,26,27). Los de riesgo moderado fueron más afectados por falta de medición previa al experimento o análisis estadísticos poco claros (24,25,28).

Resultados primarios

Los estudios basados en análisis histológico cuantitativo de remoción de DC fueron consistentes en obtener mejores resultados significativos con RS frente a Carisolv según resultados de cantidad o presencia de RC y CEV (22,24,27). Asimismo, aunque solo una

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

investigación analizó cualitativamente DC con SEM, esta encontró resultados óptimos con Papacarie, parcialmente óptimos con Carisolv y no óptimos con RS al evaluar si DT se encontraban cubiertos con SL (26). En los primeros estudios sobre Carisolv, esta encontró que los DT se encontraban parcialmente óptimos (30).

Los resultados microbiológicos entre las técnicas de remoción de DC se mostraron homogéneos en los dos estudios seleccionados. En ambos se examinó la presencia de depósitos microbianos en la DEJ tras la remoción de DC con Carisolv y RS (23,25). En los dos estudios se observó mayor presencia significativa con Carisolv que respecto a RS (23,25). Un estudio reportó su eficacia con Carisolv para remover DC de forma macroscópica, pero dejando RC principalmente en la DEJ (30).

La comprobación de que agentes antimicrobianos ayudan a un adecuado sellado de los DT, después de la remoción selectiva, significaría el bloqueo del acceso de nutrientes cariogénicos a las colonias bacterianas residuales inactivando el progreso de la lesión de DC (31).

Los estudios sobre contenido químico incluyeron bioelementos comunes de hallarse en tejidos dentinarios como Ca, P y Ca/P que en caso de pérdida sería compatible con desmineralización (32). Este microanálisis con EDX fue complementario al análisis morfológico mediante SEM de los estudios incluidos. Los resultados no mostraron diferencias de calcio-fósforo entre RS, Carisolv, Papacarie y Carie Care (26-28).

Un único estudio radiográfico incluido comparó la eficacia de las técnicas con gran precisión al utilizar CBCT reportando un mayor cambio significativo de CEV con RS que con Carisolv y Carie Care (29). Esto podría ser compatible con invasión de dentina

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

cariada no infectada. El uso de radiografías es habitual en el diagnóstico de DC *in vivo* por lo que tiene alcance clínico (33). Una técnica no solo se valora por eliminar DC, también por ser mínimamente invasiva (34). En la actualidad, se acepta la idea de conservar dentina afectada por caries interna y dentina sana, pero no de aquella que está infectada con caries externa (35).

Dos estudios sobre propiedades físicas como HM mostraron diferencias significativas positivas de RS frente a Carisolv y Papacarie (26,27), con similitud entre tipos de CMA al igual que lo reportado por otros autores (36). En otro estudio incluido hubo resultados similares entre RS, Papacarie y Brix 3000 (2). Este hallazgo se inclinaría a que los CMA dejan una dentina residual con menor dureza frente al RS, sin embargo, se deberían de hacer más estudios para llegar a una conclusión más certera.

La resistencia a la unión es una propiedad mecánica utilizada para valorar adhesión de dentina. El único estudio que comparó esta variable no halló diferencias de RD adherido a resina entre RS, Carisolv, Papacarie y Carie Care (28). Con esta evidencia limitada, es necesario indagar más al respecto ya que el tipo de dentina producto de una remoción puede afectar la fuerza de adhesión de la futura restauración. Una dentina afectada con caries interna se convierte en un sustrato con menor tasa de éxito frente a una dentina sana debido a al colapso de la red de colágeno o a la pérdida de hidroxiapatita que afecta la penetración y polimerización de los monómeros de resina (35,37).

Resultados secundarios

La eficiencia para la remoción resultó de menor a mayor tiempo en RS con baja velocidad < Brix 3000 < Papacarie < Carie Care < Carisolv (2,22-26,29). De los resultados entre CMA,

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

un estudio reportó un menor tiempo con Papacarie frente a Carisolv (26), pero para otro fue similar entre Carisolv y Carie Care (29). La introducción de un tinte detector de caries en algunos estudios (24,26) explicaría la variabilidad en el resultado del tiempo, sugiriendo la necesidad de considerar este factor en el análisis.

De las comparaciones entre CMA, la tendencia en los resultados mostró que Carisolv empleó un tiempo de remoción más prolongado frente a otros CMA. A diferencia de Brix 3000 que demostró un rendimiento superior, posiblemente, debido a que su presentación tipo bioencapsulación intensifica la acción enzimática, logrando una remoción más rápida (2).

Implicancia clínica

Los odontólogos necesitan respaldar sus decisiones clínicas basadas en evidencias sólidas. Estos hallazgos ofrecen una perspectiva valiosa para mejorar las prácticas en el tratamiento de DC en dientes permanentes mediante los métodos RS y CMA. La posibilidad de una eliminación selectiva de dentina cariada sin dolor ni aplicación previa de anestesia local es una gran ventaja de los CMA frente al RS. Por ello, la utilización del RS debe tener mayor cuidado del procedimiento para evitar una remoción invasiva hacia el tejido sano, ya que es un factor de fracaso ante restauraciones tanto de caries primaria como secundaria (34,38). Asimismo, tanto en investigaciones *in vitro* como en ensayos clínicos, se ha observado que, aunque los CMA demuestran capacidad para remover DC requieren más tiempo en comparación con RS, lo que podría afectar la comodidad del paciente .

Limitaciones

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Los estudios incluidos en la presente revisión fueron de calidad alta-moderada. La interpretación debe ser tratada con prudencia ya que se deduce de experimentos *in vitro* que no desarrollan una situación clínica real. Asimismo, debido la diferencia de criterios de tiempo, remoción de DC y tipos de CMA de los estudios incluidos, no fue posible realizar un metaanálisis. La mayoría de CMA evaluados fueron Carisolv, lo que demuestra la necesidad de explorar más agentes como Papacarie, Brix 3000 y Carie Care con resultados estandarizados.

V. CONCLUSIONES

En conclusión, esta revisión sistemática mostró que los CMA fueron una buena opción para eliminar caries con una menor invasión a los tejidos de dentina que en comparación a las RS, sin embargo, aminoraron la dureza de las superficies y requirieron un mayor tiempo para la remoción. Los resultados no son definitivos debido a la limitación de la calidad y el diseño de los estudios tipo *in vitro*.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

VI. TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Estrategia de búsqueda de descriptores de las diferentes bases de datos.

MedLine/PubMed
n=561
((((((((((((((((((((((((caries) OR (tooth decay)) OR (tooth decay in adult teeth)) OR (tooth decay in permanent teeth)) OR (dental caries)) OR (dental caries in adult teeth)) OR (dental caries in permanent teeth)) OR (permanent teeth)) OR (permanent tooth)) OR (adult tooth)) OR (adult teeth)) OR (cavities)) OR (tooth cavity)) OR (cavity)) OR (decay)) OR (mature teeth)) OR (tooth demineralization in adult teeth)) OR (tooth demineralization in permanent teeth)) OR (carious lesions in permanent teeth)) OR (carious lesions in adult teeth)) OR (dental decay in adult teeth)) OR (dental decay in permanent teeth)) AND ((((((((((((((((((chemomechanical) OR (atraumatic restorative treatment)) OR (ART)) OR (MID)) OR (minimal invasive dentistry)) OR (papacarie)) OR (papain)) OR (brix 3000)) OR (carie care)) OR (GK-101E)) OR (carisolv)) OR (caridex)) OR (CMCR)) OR (carica papaya)) OR (chemomechanical caries removal)) OR (micro invasive treatment)) OR (non rotary)) OR (enzymes)) OR (*in vitro*))) AND ((((((((((((((((((conventional method) OR (burs)) OR (bur)) OR (rotary)) OR (mechanical)) OR (drilling)) OR (rotary drill)) OR (rotary instruments)) OR (dental handpiece)) OR (dental burs)) OR (dental bur)) OR (drill)) OR (conventional drill)) OR (traditional drill)) OR (conventional drilling)) OR (traditional drilling)) OR (conventional rotary method)) OR (traditional treatment of removing decay))) AND ((((((((((efficiency of caries removal) OR (effectiveness of caries removal)) OR (efficacy of caries removal)) OR (assessment of caries removal)) OR (evaluation of caries removal)) OR (remaining decay)) OR (absence of soft caries)) OR (removal of decay)) OR (removal of caries)) OR (removal of infected caries))
EBSCO
n=96
chemomechanical agent caries OR conventional rotary excavation AND *in vitro* study AND efficiency AND effectiveness AND efficacy AND dental caries AND permanent teeth AND low speed rotary instruments AND secondary dentition NOT systematic review or meta-analysis
Scopus
n=10
(chemomechanical AND caries AND removal OR dental AND high AND speed AND technique AND dental AND caries AND permanent AND teeth AND permanent AND tooth AND in AND vitro AND efficacy AND effectiveness) AND NOT (primary AND NOT teeth) AND NOT (systematic AND NOT review) AND NOT (primary AND NOT molars)
Sciencedirect
n=233
Chemomechanical caries removal OR Dental High Speed Technique AND *in vitro* AND efficiency AND effectiveness AND efficacy AND dental caries AND permanent teeth AND carbide bur
LILACS
n=5
chemomechanical [Palavras do título] or Dental High-Speed Equipment [Palavras do título] and vitro [Palavras do título]

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

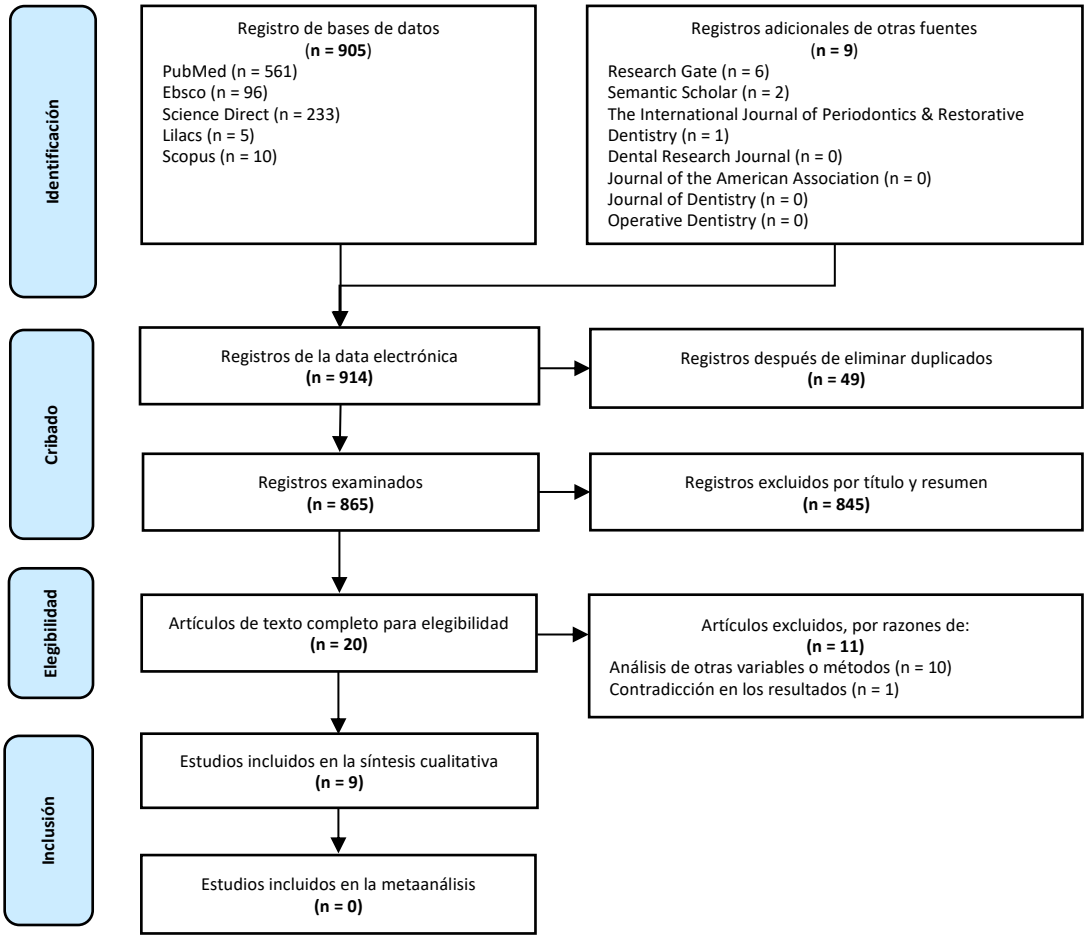


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Tabla 2. Características de los estudios incluidos.

Autor (País, año)	Muestra	Verificación inicial de DC	Grupo CMA	Aplicación del CMA	Grupo RS	Verificación final de DC	Medición primaria	Resultado primario	Medición secundaria	Resultado secundario
Banerjee et al. (Inglaterra, 2000) (22)	40 molares permanentes con lesión cariosa con cavidad en dentina	Criterio visual	Carisolv/Gel NaClO (0,5%) pH: 11 (n=20, diente partido)	Aplicado por 30 s, remoción manual con instrumento Carisolv, reaplicación y remoción hasta no observar turbidez, limpieza de la cavidad con una bolita de algodón humedecida y enjuague final.	Convencional de baja velocidad: fresa carburo de tungsteno #3. (n=20, diente partido)	Criterios visual y táctil (sonda dental).	**Análisis histológico:** CEV observada con fluorescencia mediante CM (15 µm).	El cambio de CEV fue estadísticamente superior con RS (13,73 a 17,8 ± 1,28 a 2,02%) que con CMA (8,30 a 10,13 ± 1,48 a 1,63%) (p<0,001).	**Tiempo**: desde el inicio de la aplicación o rotación hasta finalizar la remoción contabilizado con cronómetro.	El tiempo de remoción de DC fue estadísticamente superior con CMA (3,61 ± 1,54 min) que con RS (0,95 ± 0,29 min) (p<0,001).
Yazici et al. (Turquía, 2003) (23)	14 molares permanentes con lesión cariosa con cavidad en dentina	Valores de fluorescencia láser DIAGNOdent entre 40 y 50.	Carisolv/Gel NaClO (0,5%) pH: 11 (n=14, diente partido)	Aplicado por 30 s, remoción mecánica manual con instrumento Carisolv, reaplicación y remoción hasta no observar turbidez, limpieza de la cavidad con una bolita de algodón humedecida y enjuague final.	Convencional de baja velocidad: Fresa redonda acero #3. (n=14, diente partido)	Criterios visual y táctil.	**Análisis microbiológico**: Depósitos bacterianos observados en cortes histológicos con azul de toluidina mediante OM (40 y 100×; 5 µm).	La presencia de depósitos bacterianos fue estadísticamente superior con CMA (total 64,3%: 42,9% en la DEJ y 21,4% en piso de la cavidad) que con RS (total 7%: 0% DEJ y 7% en piso de la cavidad) (p<0,01)	**Tiempo**: desde el inicio de la aplicación o rotación hasta finalizar la remoción contabilizado con cronómetro.	El tiempo de remoción de DC fue estadísticamente superior con CMA (4,53 ± 0,89 min) que con RS (1,93 ± 8,23 min) (p<0,01)
Meller et al. (Alemania, 2007) (24)	24 molares permanentes con lesión cariosa con cavidad en dentina	Criterio visual	Carisolv/gel NaClO (0,5%) pH: 11 (n=12)	Aplicado por 20 s, remoción mecánica con manual con instrumento recomendado, limpieza de la cavidad con spray de aire y agua.	Convencional de baja velocidad: fresa redonda de carburo de tungsteno #8-16. (n=12)	Criterios visual y táctil (explorador dental).	**Análisis histológico:** RC observada con detector de caries líquido mediante SM (7×; 400 µm).	La cantidad de RC fue estadísticamente superior con CMA (57 ± 39 µm) que con RS (32 ± 20 µm) (p<0,05).	**Tiempo**: desde el inicio de la aplicación o rotación hasta finalizar la remoción contabilizando con cronómetro.	El tiempo de remoción de DC fue estadísticamente superior con CMA (8,9 min) que con RS (4,8 min) (p<0,05).
Avinash et al. (India, 2012) (25)	15 molares permanentes con lesión cariosa con cavidad en dentina	Criterio visual	Carisolv/Gel NaClO (0,25%) pH: 11 (n=15, diente partido)	Aplicado por 30 s, remoción mecánica manual con cureta de dentina, reaplicación y remoción hasta no observar turbidez, limpieza de la cavidad con una bolita de algodón humedecida y enjuague final.	Convencional de baja velocidad: fresa redonda acero #3. (n=15, diente partido)	Criterios visuales y táctil.	**Análisis microbiológico**: Depósitos bacterianos observados en cortes histológicos con azul de toluidina mediante SEM (1000 y 5000×).	La presencia de depósitos bacterianos fue estadísticamente superior con CMA (40%) que con RS (13,3%) (p<0,05).	**Tiempo**: desde el inicio de la aplicación o rotación hasta finalizar la remoción contabilizado con cronómetro.	El tiempo de remoción de DC fue estadísticamente superior con CMA (5,17 ± 0,63 min) que con RS (2,72 ± 0,47 min) (p<0,001).
Hamama et al. (China, 2013) (26)	24 molares permanentes con lesión cariosa con cavidad en dentina	Criterios visual y táctil (explorador dental romo).	Carisolv/gel NaClO (0,25%) pH: 11 (n=8, diente partido) Papacarie/gel Papaína 6,000 U/mg pH: 6,1-7,9 (n=8, diente partido)	Aplicado por 30 s, remoción mecánica manual con instrumento Carisolv #4, reaplicación y remoción hasta no observar turbidez, limpieza con agua destilada.	Convencional de baja velocidad: fresa acero redonda #14. (n=8, diente partido)	Tinte de detección.	**Análisis histológico:** Cortes bucolinguales recubiertos con oro observados según los patrones de presencia o ausencia de SL en DT mediante SEM (1000 y 2000×). **Contenido mineral:** Porcentajes promedio de medida triplicada del peso de calcio (Ca), fósforo (P) y Ca/P mediante SEM-EDX. **Microdureza:** HM de Vickers de RS con identación única analizada en cinco puntos de distancia del suelo de la cavidad (25, 50, 75, 100 y 150 µm) mediante con microdurómetro (50 g/15 s).	**Análisis histológico:** RS mostró DT cubiertos por SL. Carisolv mostró DT total o parcialmente cubiertos por SL. Papacarie mostró DT con ausencia casi total de SL. **Contenido mineral:** El contenido de Ca, P y Ca/P fue similar en los grupos (Ca: 29,63 a 32,51 ± 1,9 a 3,35; P: 15,09 a 16,07 ± 0,78 a 1.25; Ca/P: 1,95 a 2,02 ± 0,08 a 0,2) (p≥0,05). **Microdureza:** La HM fue estadísticamente superior con RS (81,96 a 83,88 ± 2,3 a 4,23) que con ambos CMA en todas las distancias (13,88 a 31,83 ± 1,6 a 4,59) (p<0,001). No hubo diferencia entre Carisolv y Papacarie (p≥0,05).	**Tiempo**: desde el inicio de la aplicación o rotación hasta finalizar la remoción contabilizado con cronómetro.	El tiempo de remoción de DC fue estadísticamente superior con CMA Carisolv (6,46 ± 1,57 min) que con Papacarie (5,19 ± 0,75 min) y RS (4,14 ± 0,32 min) (p<0,001). No hubo diferencia entre Papacarie y RS (p≥0,05).
Katirci et al. (Turquía, 2016) (27)	40 molares permanentes con lesión cariosa con cavidad en dentina	Criterios visual y radiográfico con gravedad 4 de 5.	Carisolv/Gel NaClO (0,25%) pH: 11 (n=40, diente partido)	Aplicado por 30 s, remoción mecánica manual con instrumento Carisolv #2-4, reaplicación y remoción hasta no observar turbidez, limpieza de la cavidad con una bolita de algodón humedecida y enjuague final.	Convencional de baja velocidad: fresa de carburo de tungsteno #016. (n=40, diente partido)	Criterios visuales, táctil (sonda dental) y tinte de detección.	**Análisis histológico:** Cortes bucolinguales observados según el patrón de color mediante SM (100×; 0,4 µm). **Contenido mineral (n=5 /grupo):** Porcentajes promedio de medida triplicada del peso de Ca, P y Ca/P mediante SEM-EDX. **Microdureza:** HM de Knoop analizada con identación	**Análisis histológico:** La presencia de RC fue estadísticamente superior con CMA (20%) que con RS (5%) (p<0,05). **Contenido mineral:** El contenido de Ca, P y Ca/P fue similar entre ambos grupos (Ca: 44,68 y 37,03 ± 13,4 y 11,72; P: 55,76 y 62,95 ± 13,18 y 11,68; Ca/P: 0,91 y 0,86 ± 0,5 y 0,91) (p≥0,05). **Microdureza:** La HM fue estadísticamente superior con RS	NA	NA

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

							quintuplicada a 25 µm de distancia del suelo de la cavidad mediante con microdurómetro (50 g/15 s).	(40,51 ± 5,78) que con CMA (33,5 ± 6,39) (p<0,05).		
Nair et al. (India, 2018) (28)	80 molares permanentes con lesión cariosa con cavidad en dentina	Criterio visual	Carisolv/gel NaClO (0,25%) pH: 11 (n=20, diente partido) Papacarie/gel Papaína 6,000 U/mg pH: 6,1-7,9 (n=20, diente partido) Carie Care/gel Papaína pH= 6-7 (n=20, diente partido)	Aplicado por 30 s, remoción mecánica manual con cureta de dentina, reaplicación y remoción hasta no observar turbidez, enjuague con agua destilada.	Convencional de alta velocidad: fresa de carburo de tungsteno. (n=20, diente partido)	Criterios visuales y táctil.	**Contenido mineral (n=5/grupo):** Porcentajes promedio del peso de Ca/P mediante SEM-EDX. **Resistencia a la unión (n=15/grupo):** Adhesión de RD (1 mm de espesor) a resina hasta registrar la fractura observada con microtracción en MPa mediante UTM (5mm/min).	**Contenido mineral:** El contenido de Ca/P fue similar entre los grupos RS y CMA (2,08 a 2,17 ± 0,06 a 0,17) (p≥0,05). **Resistencia a la unión:** La resistencia a la unión fue similar en los grupos RS y CMA (20,3 a 22 ± 2,24 a 3,85 MPa) (p≥0,05).	NA	NA
Santos et al. (Brasil, 2020) (2)	60 molares permanentes con lesión cariosa con cavidad en dentina	Criterios visual y radiográfico con 2/3 de dentina.	Papacarie/gel Papaína 6,000 U/mg pH: 6,1-7,9 (n=20, diente partido) Brix 3000/gel Papaína 3,000 U/mg pH: 7 (n=20, diente partido)	Aplicado por 40 s (Papacarie) y 120 s (Brix 3000), remoción mecánica manual con cureta de dentina, reaplicación y remoción hasta no observar turbidez, limpieza de la cavidad con una bolita de algodón humedecida.	Convencional de baja velocidad: fresa redonda de carburo #5. (n=20, diente partido)	Criterios visual y táctil (sonda dental).	**Microdureza:** HM de Knoop analizada con identación cuadruplicada a 0, 50, 100 y 150 µm de distancia del suelo de la cavidad mediante con microdurómetro (25 g/5 s).	**Microdureza:** El cambio de HM fue similar en los grupos RS y CMA en todos puntos de medición (43,23 a 48,54 ± 13,26 a 22,40) (p≥0,05).	**Tiempo**: desde el inicio de la aplicación o rotación hasta finalizar la remoción contabilizado con cronómetro.	El tiempo de remoción de DC fue estadísticamente superior entre todos los grupos siendo superior en Papacarie (Mediana 1,84 min), seguido de Brix 3000 (Mediana 1,42 min) y RS (0,9 min) (p<0,05).
Thomas et al. (India, 2020) (29)	40 molares permanentes con lesión cariosa con cavidad en dentina	Criterios visual, táctil y tomográfico.	Carisolv/gel NaClO (0,25%) pH: 11 (n=40, diente partido) Carie Care/gel Papaína pH= 6-7 (n=40, diente partido)	Aplicado por 60 s (Papacarie) y 30 s (Carie Care), remoción mecánica manual con cureta de dentina, reaplicación y remoción hasta no observar turbidez, limpieza con agua.	Convencional de baja velocidad: fresa redonda #0,012 y 0,014. (n=40, diente partido)	Criterios visuales, táctil (sonda dental) y tinte de detección.	**Radiográfico:** CEV diferencial observada entre el pre y post-experimento mediante CBCT.	El cambio de CEV fue estadísticamente inferior con Carisolv y Carie Care (≈25 a 30%) que con RS (≈110%) (p<0,05). No hubo diferencia entre Carisolv y Carie Care (p≥0,05)	**Tiempo**: desde el inicio de la aplicación o rotación hasta finalizar la remoción contabilizado con cronómetro.	El tiempo de remoción de DC fue estadísticamente superior en Carisolv (3,25 ± 0,7 min), seguido de Carie Care (3,08 ± 0,87 min) que con RS (1,92 ± 0,42 min) (p<0,05). No hubo diferencia entre Carisolv y Carie Care (p≥0,05).

DC, caries dental. RC, caries residual. RD, dentina residual. CMA, agente químico-mecánico. RS, sistema rotatorio. DEJ, unión dentino-esmalte. DT, túbulos dentinarios. SL, barrillo dentinario. OM, microscopio óptico. SM, microscopio estereoscópico. CM, microscopio confocal. CEV, volumen de caries extraida. SEM, microscopía de electrónica de barrido. HM, microdureza. EDX, Sistema rayos X de dispersión de energía. CBCT, tomografía computarizada cone beam. UTM, máquina de ensayos universal. MPa, megapascal. Ca, calcio. P, fósforo. SE, error estándar de la media. NR, no registra. NA, no aplica.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

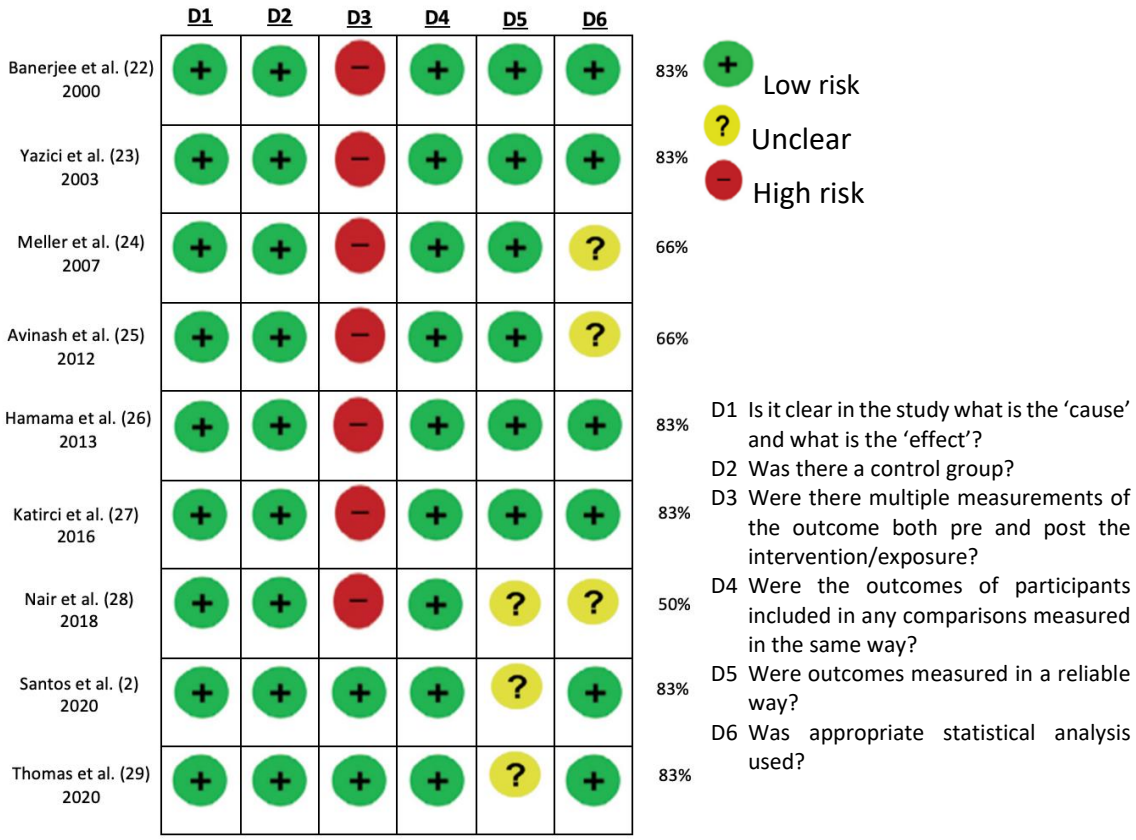


Figura 2. Resumen de riesgo de sesgo según lista de verificación del Instituto Joanna Briggs para estudios cuasiexperimentales. +, este ítem disminuiría el riesgo de sesgo; − este ítem aumentaría el riesgo de sesgo; ?, este ítem no se informó claramente por lo que no se pudo evaluar con precisión.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rathee M, Sapra A. Dental Caries. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 june 21.
2. Santos TML, Bresciani E, Matos FS, Camargo SEA, Hidalgo APT, Rivera LML, Bernardino ÍM, Paranhos LR. Comparison between conventional and chemomechanical approaches for the removal of carious dentin: an *in vitro* study. Sci Rep. 2020;10(1):8127. doi: 10.1038/s41598-020-65159-x
3. Ramos-Gomez F, Kinsler J, Askaryar H. Understanding oral health disparities in children as a global public health issue: how dental health professionals can make a difference. J Public Health Policy 2020 Jun;41(2):114-124. doi: 10.1057/s41271-020-00222-5
4. Bratu DC, Nikolajevic-Stoican N, Popa G, Pop SI, Dragoș B, Luca MM. A Bibliometric analysis (2010-2020) of the dental scientific literature on chemo-mechanical methods of caries removal using Carisolv and BRIX3000. Medicina (Kaunas). 2022;58(6):788. doi: 10.3390/medicina58060788
5. Meyfarth S, Cassano K, Warol F, de Deus Santos M, Scarparo A. A New Efficient agent to chemo-mechanical caries removal. Brazilian J Dent. 2020;77:e1946. doi: 10.18363/rbo.v77.2020.e1946
6. Bjørndal L, Simon S, Tomson PL, Duncan HF. Management of deep caries and the exposed pulp. Int Endod J. 2019;52(7):949-973. doi: 10.1111/iej.13128
7. Souza TF, Martins ML, Magno MB, Vicente-Gomila JM, Fonseca-Gonçalves A, Maia LC. Worldwide research trends on the use of chemical-mechanical caries removal products over the years: a critical review. Eur Arch Paediatr Dent. 2022;23(6):869-883. doi: 10.1007/s40368-022-00726-6.
8. Hamama H, Yiu C, Burrow M. Current update of chemomechanical caries removal methods. Aust Dent J. 2014;59(4):446-456. doi:10.1111/adj.12214
9. Mithra N H, Abhishek M. Chemomechanical Caries Removal: A Conservative and pain-free approach. Adv Res Gastroentero Hepatol. 2017;5(3):555666. doi: 10.19080/ARGH.2017.05.555666
10. Cardoso M, Coelho A, Lima R, Amaro I, Paula A, Marto CM, Sousa J, Spagnuolo G, Marques Ferreira M, Carrilho E. Efficacy and patient's acceptance of alternative methods for caries removal-a systematic review. J Clin Med. 2020;9(11):3407. doi: 10.3390/jcm9113407
11. Maru VP, Shakuntala BS, Nagarathna C. Caries removal by chemomechanical (Carisolv™) vs. Rotary Drill: a systematic review. Open Dent J. 2015 Dec 31;9:462-472. doi: 10.2174/1874210601509010462
12. Bhattacharjee AP, Gavarraju DN, Sharma Y, Singh S, Sehrawat K, Tiwari RVC. Chemomechanical removal of caries - an invasive method as extension for prevention: a review. Int J Med Rev. 2017;4(3):66-69. doi: 10.29252/ijmr-040302
13. Puri A, Gaurav K, Kaur J, Sethi D, Jindal L, Jain S. Chemomechanical caries removal: an overview. IDA Lud J–le Dent 2020;4(2):27-38. doi:10.21276/ledent.2021.05.02.03
14. Abdelaziz, E., Badran, A., Allam, G. Chemomechanical caries removal agents and their applications in pediatric dentistry. Adv. Dent. J., 2022;4(1):11-18. doi: 10.21608/adjc.2021.103368.1119
15. Maashi MS, Elkhodary HM, Alamoudi NM, Bamashmous NO. Chemomechanical caries removal methods: a literature review. Saudi Dent J. 2023;35(3):233-243. doi:10.1016/j.sdentj.2023.01.010
16. Mazumdar P, Choudhury SR, Das D, Murmu LB. Che-momechanical caries removal agents - an overview. J Indian Dent Assoc. 2019;35(1):9-14.
17. Eftimoska M, Petroska A, Terzievski B, Rendzova V, Apostol-ska S. Comparative study of caries removal using Brix 3000 and classical mechanical method. Dent Serbian J. 2022;69(2):57-65. doi: 10.2298/SGS2202057E
18. Thazhatheethil A, Hiremath MC, Sarakanuru SK, Surendranath P, Kothari NR. Scanning electron microscopic evaluation of residual dentin surface in primary teeth after using two chemo-mechanical caries removal agents: an *in vitro* study. J Pediatr Dent. 2021;7(2):49-57. doi: 10.14744/JPD.2021.04_35
19. Tufanaru C, Munn Z, Aromataris E, Campbell J, Hopp L. Chapter 3: Systematic reviews of effectiveness. In: Aromataris E, Munn Z (Editors). JBI Manual for Evidence Synthesis. JBI, 2020. Available from https://synthesismanual.jbi.global. doi: 10.46658/JBIMES-20-04
20. Alvarez D, Barmak AB, Rossouw PE, Michelogiannakis D. Comparison of shear bond strength of orthodontic brackets bonded to human teeth with and without fluorotic enamel: a systematic review and meta-analysis of experimental *in vitro* studies. Orthod Craniofac Res. 2023;26(2):141-150. doi: 10.1111/ocr.12602

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

21. Vasudevan A, Santosh SS, Selvakumar RJ, Sampath DT, Natanasabapathy V. Dynamic navigation in guided endodontics – a systematic review. Eur Endod J. 2022;7(2):81-91. doi: 10.14744/eej.2022.96168
22. Banerjee A, Kidd EA, Watson TF. *In vitro* evaluation of five alternative methods of carious dentine excavation. Caries Res. 2000;34(2):144-150. doi: 10.1159/000016582
23. Yazici AR, Atílla P, Özgünaltay G, Müftüoglu S. *In vitro* comparison of the efficacy of Carisolv and conventional rotary instrument in caries removal. J Oral Rehabil. 2003;30(12):1177-1182. doi: 10.1111/j.1365-2842.2003.01627.x
24. Meller C, Nourallah AW, Heyduck C, Steffen H, Splieth CH. Chemo-mechanical dentine caries removal with Carisolv using a rotating brush. Eur J Paediatr Dent. 2006;7(2):73-76.
25. Avinash A, Grover SD, Koul M, Nayak MT, Singhvi A, Singh RK. Comparison of mechanical and chemomechanical methods of caries removal in deciduous and permanent teeth: A SEM study. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2012;30(2):115-121. doi: 10.4103/0970-4388.99982
26. Hamama HH, Yiu CK, Burrow MF, King NM. Chemical, morphological and microhardness changes of dentine after chemomechanical caries removal. Aust Dent J. 2013;58(3):283-292. doi: 10.1111/adj.12093
27. Katirci G, Ermis RB. Microindentation hardness and calcium/phosphorus ratio of dentin following excavation of dental caries lesions with different techniques. Springerplus. 2016;5(1):1641. doi: 10.1186/s40064-016-3289-8
28. Nair S, Nadig RR, Pai VS, Gowda Y. Effect of a Papain-based chemomechanical agent on structure of dentin and bond strength: an *in vitro* Study. Int J Clin Pediatr Dent 2018;11(3):161-166. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1504
29. Thomas AR, Nagraj SK, Mani R, Haribabu R. Comparative evaluation of the efficiency of caries removal using various minimally invasive techniques with conventional rotary instruments using cone beam computed tomography: An *in vitro* study. J Int Oral Heal. 2020;12(3):253-259. doi: 10.4103/JIOH.JIOH_256_19
30. Cederlund A, Lindskog S, Blomlöf J. Efficacy of Carisolv-assisted caries excavation. Int J Periodontics Restorative Dent. 1999;19(5):464-469. doi: 10.11607/prd.00.0337
31. Borompiyasawat P, Putraphan B, Luangworakhun S, Sukarawan W, Techatharatip O. Chlorhexidine gluconate enhances the remineralization effect of high viscosity glass ionomer cement on dentin carious lesions *in vitro*. BMC Oral Health. 2022;22(1):60-61. doi: 10.1186/s12903-022-02098-1
32. Li Y, Liu M, Xue M, Kang Y, Liu D, Wen Y, et al. Engineered biomaterials trigger remineralization and antimicrobial effects for dental caries restoration. Molecules. 2023;28(17):6373. doi: 10.3390/molecules28176373
33. Jara-Porroa JJ, De la Cruz-Sedano GS, Ventura-Flores AK, Perona-Miguel de Priego GA. Herramientas actuales para el diagnóstico, manejo y control de la caries dental. parte II. Una revisión de la literatura. Rev Cient Odontol (Lima). 2020;8(1):e007. doi: 10.21142/2523-2754-0801-2020-007
34. Warreth A. Dental caries and its management. Int J Dent. 2023;2023:9365845. doi: 10.1155/2023/9365845
35. Tang K, Wang F, Dai SQ, Yang ZY, Duan LY, Luo ML, et al. Enhanced bonding to caries-affected dentin using an isocyanate-based primer. J Dent Res. 2023;102(13):1444-1451. doi: 10.1177/00220345231199416
36. Ramamoorthi S, Nivedhitha MS, Vanajassun PP. Effect of two different chemomechanical caries removal agents on dentin microhardness: an *in vitro* study. J Conserv Dent. 2013;16:429-33. doi: 10.4103/0972-0707.117520
37. Nakajima M, Kunawarote S, Prasansuttiporn T, Tagami J. Bonding to caries-affected dentin. Jpn Dent Sci Rev. 2011;47(2):102-114. doi: 10.1016/j.jdsr.2011.03.002
38. Dorri M, Martinez-Zapata MJ, Walsh T, Marinho VC, Sheiham Deceased A, Zaror C. Atraumatic restorative treatment versus conventional restorative treatment for managing dental caries. Cochrane Database Syst Rev. 2017;12(12):CD008072. doi: 10.1002/14651858.CD008072.pub2

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia.

PROBLEMA		**OBJETIVOS**
Problema general ¿Existe diferencias de la eficacia y la eficiencia de los agentes químico-mecánicos frente al sistema rotatorio para la remoción de caries dental?		**Objetivo general** Comparar la eficacia y la eficiencia de los agentes químico-mecánicos frente al sistema rotatorio para la remoción de caries.
Pregunta PICOS		**Objetivos específicos**
P	Dientes humanos permanentes con caries dental en dentina cavitada obtenidas de extracciones.	1. Determinar la evidencia sobre la eficacia de agentes químico-mecánicos frente al sistema rotatorio para la remoción de caries observada mediante análisis histológico.
I	Agentes químicos-mecánicos complementados con remoción mecánica manual.	2. Determinar la evidencia sobre la eficacia de agentes químico-mecánicos frente al sistema rotatorio para la remoción de caries observada mediante análisis microbiológico.
C	Sistema rotatorio de alta o baja velocidad.	3. Determinar la evidencia sobre la eficacia de agentes químico-mecánicos frente al sistema rotatorio para la remoción de caries observada mediante análisis radiográfico.
O	Remoción de caries dental según eficacia (outcome primario) evaluada con algún parámetro como análisis histológico, microbiológico, radiográfico o propiedades fisicoquímico-mecánicas.	4. Determinar la evidencia sobre la eficacia de agentes químico-mecánicos frente al sistema rotatorio para la remoción de caries observada mediante análisis de propiedades fisicoquímico-mecánicas.
S	Estudios experimentales *in vitro.*	5. Determinar la evidencia sobre la eficiencia de agentes químico-mecánicos frente al sistema rotatorio para la remoción de caries observada mediante el tiempo utilizado para la remoción de caries.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 2. Apéndices.

Tabla S1. Preguntas incluidas en el estudio adaptadas a la lista de verificación del JBI para estudios cuasiexperimentales.

Ítem	Preguntas	Sí/No
1	¿Está claro en el estudio cuál es la 'causa' y cuál es el 'efecto' (es decir, no hay confusión sobre qué variable va primero)?	Sí
2	¿Eran similares los participantes incluidos en las comparaciones?	No
3	¿Recibieron los participantes incluidos en las comparaciones un tratamiento / atención similar, aparte de la exposición o intervención de interés?	No
4	¿Había un grupo de control?	Sí
5	¿Se realizaron múltiples mediciones del resultado antes y después de la intervención / exposición?	Sí
6	¿Se realizó un seguimiento completó y si no, se describieron y analizaron adecuadamente las diferencias entre los grupos en cuanto a su seguimiento?	No
7	¿Se midieron del mismo modo los resultados de los participantes incluidos en las comparaciones?	Sí
8	¿Se midieron los resultados de forma fiable?	Sí
9	¿Se utilizó un análisis estadístico apropiado?	Sí

Tabla S2. Estudios excluidos y razones de exclusión.

N°	Autores	Razones de exclusión
1	Cederlund et al., 1999	Se analizaron bacterias con método Carisolv, más no con RS.
2	Hossain et al., 2003	Evaluaron el método Carisolv, más no con RS.
3	Jawa et al., 2010	Contradicción en la presentación de sus resultados.
4	Lennon et al., 2006	Evaluaron el método Carisolv, más no con RS.
5	Neves et al., 2011	No se evaluaron las variables del presente estudio.
6	Ramamoorthi et al., 2013	Comparación entre agentes Carisolv y Carie Care, más no con RS.
7	Sakoolnamarka et al., 2002	No se evaluaron las variables del presente estudio.
8	Schutzbank et al., 1978	Se incluyó GK-101 y GK-101E, más no con RS.
9	Splieth et al., 2001	No se evaluaron las variables del presente estudio.
10	Tsanova et al., 2010	No se evaluaron las variables del presente estudio.
11	Zhang et al., 2013	No se evaluaron las variables del presente estudio.

References to studies excluded from this review:

- Cederlund A, Lindskog S, Blomlöf J. Efficacy of Carisolv-assisted caries excavation. Int J Periodontics Restorative Dent. 1999;19(5):464-469. doi: 10.11607/prd.00.0337
- Hossain M, Nakamura Y, Tamaki Y, Yamada Y, Jayawardena JA, Matsumoto K. Dentinal composition and Knoop hardness measurements of cavity floor following carious dentin removal with Carisolv. Oper Dent. 2003;28(4):346-351.
- 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;28(2):73-77. doi: 10.4103/0970-4388.66739
- Lennon AM, Buchalla W, Rassner B, Becker K, Attin T. Efficiency of 4 caries excavation methods compared. Oper Dent. 2006;31(5):551-555. doi: 10.2341/05-92
- Neves Ade A, 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. 2011;39(2):154-162. doi: 10.1016/j.jdent.2010.11.006
- Ramamoorthi S, Nivedhitha MS, Vanajassun PP. Effect of two different chemomechanical caries removal agents on dentin microhardness: An *in vitro* study. J Conserv Dent. 2013;16:429-33. doi: 10.4103/0972-0707.117520
- Sakoolnamarka R, Burrow MF, Kubo S, Tyas MJ. Morphological study of demineralized dentine after caries removal using two different methods. Aust Dent J. 2002;47(2):116-122. doi: 10.1111/j.1834-7819.2002.tb00314.x
- Schutzrank SG, Galaini J, Kronman JH, Goldman M, Clark RE. A Comparative *in vitro* study of GK-101 and GK-101E in caries removal. J Dent Res. 1978;57(9-10):861–864. doi: 10.1177/00220345780570090201

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

- Splieth C, Rosin M, Gellissen B. Determination of residual dentine caries after conventional mechanical and chemomechanical caries removal with Carisolv. Clin Oral Investig. 2001;5(4):250-253. doi: 10.1007/s00784-001-0130-7
- Tsanova STs, Tomov GT. Morphological changes in hard dental tissues prepared by Er:YAG laser (LiteTouch, Syneron), Carisolv and rotary instruments. A scanning electron microscopy evaluation. Folia Med (Plovdiv). 2010;52(3):46-55. doi: 10.2478/v10153-010-0006-1
- Zhang X, Tu R, Yin W, Zhou X, Li X, Hu D. Micro-computerized tomography assessment of fluorescence aided caries excavation (FACE) technology: comparison with three other caries removal techniques. Aust Dent J. 2013;58(4):461–467. doi: 10.1111/adj.12106

Tabla S3. Determinación del riesgo de sesgo de los estudios *in vitro* incluidos.

Estudios	1	2	3	4	5	6	Puntaje total	Riesgo de sesgo
1. Banerjee et al., 2000	Y	Y	N	Y	Y	Y	83	Bajo
2. Yazici et al., 2003	Y	Y	N	Y	Y	Y	83	Bajo
3. Meller et al., 2006	Y	Y	N	Y	Y	U	66	Moderado
4. Avinash et al., 2012	Y	Y	N	Y	Y	U	66	Moderado
5. Hamama et al., 2013	Y	Y	N	Y	Y	Y	83	Bajo
6. Katirci et al., 2016	Y	Y	N	Y	Y	Y	83	Bajo
7. Nair et al., 2018	Y	Y	N	Y	U	U	50	Moderado
8. Santos et al., 2020	Y	Y	Y	Y	U	Y	83	Bajo
9. Thomas et al., 2020	Y	Y	Y	Y	U	Y	83	Bajo

JBI: Instituto Joanna Briggs. Y=sí, U=poco claro, N=no.

References to studies included from this review:

- Banerjee A, Kidd EA, Watson TF. *In vitro* evaluation of five alternative methods of carious dentine excavation. Caries Res. 2000;34(2):144-150. doi: 10.1159/000016582
- Yazici AR, Atílla P, Özgünaltay G, Müftüoglu S. *In vitro* comparison of the efficacy of Carisolv and conventional rotary instrument in caries removal. J Oral Rehabil. 2003;30(12):1177-1182. doi: 10.1111/j.1365-2842.2003.01627.x
- Meller C, Nourallah AW, Heyduck C, Steffen H, Splieth CH. Chemo-mechanical dentine caries removal with Carisolv using a rotating brush. Eur J Paediatr Dent. 2006;7(2):73-76.
- Avinash A, Grover SD, Koul M, Nayak MT, Singhvi A, Singh RK. Comparison of mechanical and chemomechanical methods of caries removal in deciduous and permanent teeth: A SEM study. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2012;30(2):115-121. doi: 10.4103/0970-4388.99982
- Hamama HH, Yiu CK, Burrow MF, King NM. Chemical, morphological and microhardness changes of dentine after chemomechanical caries removal. Aust Dent J. 2013;58(3):283-292. doi: 10.1111/adj.12093
- Katirci G, Ermis RB. Microindentation hardness and calcium/phosphorus ratio of dentin following excavation of dental caries lesions with different techniques. Springerplus. 2016;5(1):1641. doi: 10.1186/s40064-016-3289-8
- Nair S, Nadig RR, Pai VS, Gowda Y. Effect of a Papain-based chemomechanical agent on structure of dentin and bond strength: an *in vitro* Study. Int J Clin Pediatr Dent 2018;11(3):161-166. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1504
- Santos TML, Bresciani E, Matos FS, Camargo SEA, Hidalgo APT, Rivera LML, Bernardino ÍM, Paranhos LR. Comparison between conventional and chemomechanical approaches for the removal of carious dentin: an *in vitro* study. Sci Rep. 2020;10(1):8127. doi: 10.1038/s41598-020-65159-x
- Thomas AR, Nagraj SK, Mani R, Haribabu R. Comparative evaluation of the efficiency of caries removal using various minimally invasive techniques with conventional rotary instruments using cone beam computed tomography: An *in vitro* study. J Int Oral Heal. 2020;12(3):253-259. doi: 10.4103/JIOH.JIOH_256_19

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 3. Check-list guia PRISMA 2020.

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	1
ABSTRACT			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	1-2
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	3
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	4
METHODS			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	5
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	4
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	4 Table 1
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	6
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	6
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	6
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	5-6
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	7
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	6
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).	6
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	6
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	6
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	NA
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	NA
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	NA
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	7 Table S1
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	7
RESULTS			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	8 Figure 1
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	Table S2
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	8 Table S3

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	12 Figure 2
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	9-11 Table 2
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	Figure 2
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	Table 2
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	NA
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	NA
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	11 Table S3
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	11
DISCUSSION			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	13-16
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	13
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	17
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	16-17
OTHER INFORMATION			
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	4
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	4
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	NA
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	1
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	1
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	NA

From: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71. For more information, visit: http://www.prisma-statement.org/

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 4. Evidencia de inscripción de protocolo de revisión sistemática.

International Platform of Registered Systematic Review and Meta-analysis Protocols

INPLASY PROTOCOL

To cite: Quiroz et al. Efficacy and Efficiency in vitro, of chemo-mechanical caries removal against rotary system, in permanent teeth: A systematic review. Inplasy protocol 202320001. doi: 10.37766/inplasy2023.2.0001

Received: 01 February 2023

Published: 01 February 2023

Corresponding author:
Josselyn Quiroz

100005375@cientifica.edu.pe

Author Affiliation:
Universidad Científica del Sur.

Support: **Self financed.**

Review Stage at time of this submission: **Data analysis.**

Conflicts of interest:
None declared.

Efficacy and Efficiency in vitro, of chemo-mechanical caries removal against rotary system, in permanent teeth: A systematic review

Quiroz, JM[1]; Mungi, S[2].

Review question / Objective: **Systematic review based on the following PICOS question: P: Articles that have investigated permanent teeth; I: Articles that have investigated chemomechanical agents; C: Articles that have investigated rotary system; O: Articles that have obtained as a result, presence of bacterial colonies, microhardness, time; S: in vitro studies.**

Condition being studied: **To the best of our knowledge, this is the first systematic review that aimed to evaluate the in vitro Efficacy and Efficiency of chemomechanical caries removal against a rotary system in permanent teeth. In addition, these data can provide a new contribution for research.**

INPLASY registration number: This protocol was registered with the International Platform of Registered Systematic Review and Meta-Analysis Protocols (INPLASY) on 01 February 2023 and was last updated on 01 February 2023 (registration number INPLASY202320001).

INTRODUCTION

Review question / Objective: **Systematic review based on the following PICOS question: P: Articles that have investigated permanent teeth; I: Articles that have investigated chemomechanical agents; C: Articles that have investigated rotary system; O: Articles that have obtained as a result, presence of bacterial colonies, microhardness, time; S: in vitro studies.**

Rationale: **This investigation has theoretical importance because we will be able to know the effectiveness and efficiency of the mechanical chemical agents against the rotary system in the permanent dentition; it also has clinical importance because we will know different protocols to use chemical removers and be able to use them in clinical practice.**

Quiroz et al. Inplasy protocol 202320001. doi:10.37766/inplasy2023.2.0001 Downloaded from https://inplasy.com/inplasy-2023-2-0001/

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Condition being studied: To the best of our knowledge, this is the first systematic review that aimed to evaluate the in vitro Efficacy and Efficiency of chemo-mechanical caries removal against a rotary system

METHODS

Search strategy: Individual search strategies were used for each database and combinations of search terms, including MeSH, Boolean (AND/OR) and truncator (*) operators. These search strategies were applied in descriptive tables for a better understanding of the reader.

Participant or population: Articles that have investigated the use of permanent teeth with carious lesions.

Intervention: Articles that have investigated chemomechanical agents.

Comparator: Articles that have investigated Rotary System.

Study designs to be included: In vitro studies.

Eligibility criteria: Inclusion criteria were in vitro studies that included efficacy and efficiency in permanent teeth, in vitro studies in which caries removal is chemomechanical agents or rotary system in extracted teeth analyzed in the laboratory, studies related to conventional and unconventional methods in teeth extracted permanent teeth with carious lesions and extracted permanent teeth without carious lesions in full PDF file. Exclusion criteria were randomized and non-randomized clinical trials, case reports or series, preclinical studies, animal studies, in vivo studies, randomized and non-randomized clinical trials, letters to the editor, reviews of the literature and systematic review, and studies that did not comply with inclusion criteria.

Information sources: Five online databases were used to search relevant literature: MEDLINE via PubMed, EBSCO, Science Direct, LILACS and Scopus as well as gray literature (Google Scholar) and specific journals on the subject.

Main outcome(s): The efficiency will be evaluated through studies where they have compared the complete removal of caries of one group over another, with a chronometer and evaluate which of the methods is more efficient. The efficacy will be evaluated through histological studies using a microscope to determine which group has a greater presence of bacterial colonies and for the microhardness analysis it will be evaluated with a microhardness testing machine.

Data management: The search was carried out by two researchers (Quiroz. JM - Mungi. S) independently at the time of filtering the articles and when there was doubts among the researchers, a third observer had the final vote.

Quality assessment / Risk of bias analysis: The research group was trained and calibrated in the use of the tools to be able to assess the risk of bias with different articles from those selected for the research. The tool that was used for the evaluation of the methodological quality of each in vitro study, used was the checklist for experimental studies created by the Joanna Briggs Institute.

Strategy of data synthesis: Selection of Articles - The flowchart (PRISMA) was used in order to be able to record the results obtained from each phase for recording and reporting the results of the systematic review. The selection was carried out in two phases: First phase:
- Primary search: The number of articles that were obtained were classified according to the database of their origin, which were obtained according to the proposed search strategy. Titles and Abstract: The abstract of each article was reviewed and those that did not meet the inclusion criteria established in the PICOS strategy were excluded.
Elimination of duplicates: Duplicate articles whose titles are repeated were eliminated, but using the best quality databases as the

Quiroz et al. Inplasy protocol 202320001. doi:10.37766/inplasy2023.2.0001 Downloaded from https://inplasy.com/inplasy-2023-2-0001/

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Anexo 5. Aprobación de Comité de Ética**.**

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Constancia

Luego de la revisión de la solicitud, el presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Científica del Sur (CIEI-CIENTÍFICA) hace constar que el CIE-CIENTÍFICA ha aprobado de forma expedita la **enmienda/modificación** del proyecto de investigación que se detalla continuación:

Código de registro:	**758-2020-PRE8**
Título:	**Eficacia y eficiencia in vitro, de agentes removedores químicos frente al sistema rotatorio; para la remoción de tejido cariado, en dientes permanentes: una revisión sistemática**
Investigador(es):	**Josselyn Quiroz Reynoso**
Constancia de aprobación:	**199-CIEI-CIENTÍFICA-2021**

La **enmienda/modificación** corresponde a los siguiente:

1. Proyecto de investigación, versión recibida el día 27 de setiembre del 2022. Se detalla lo siguientes cambios:
   a. **Ampliación de vigencia del periodo de aprobación ética.** Vista la solicitud, se da la ampliación de la vigencia de la aprobación ética por un periodo de seis meses; es decir, hasta el 23 de mayo del 2023. El proyecto solo podrá ejecutarse entre los periodos detallados tanto en la constancia 199-CIEI-CIENTÍFICA-2021 como en esta enmienda.

Todas las demás características de la investigación descritas en el proyecto original permanecen; por lo que cualquier otra modificación deberá informarse a este Comité, para su evaluación.

Lima, 07 de octubre de 2022.

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR - UCSUR - Comité Institucional de Ética en Investigación

Mg. Fulton Paul Rivera Albinagorta
Presidente
Comité Institucional de Ética en Investigación

T //(511) 610 6738
informes@cientifica.edu.pe
Asesoría al postulante
• Campus Villa 2 - Panamericana Sur km 19
• Calle Cantuarias 398, Miraflores

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 6. Resolución Directoral de aprobación de la carrera.

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS Y NOMBRAMIENTO DEL ASESOR

RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE LA CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA Nº 107-DACE-DAFCS-U. CIENTÍFICA-2022

Lima, 14 de setiembre de 2022

VISTO:
El informe técnico del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Científica del Sur con código **N° 758-2020-PRE8,** se aprueba el Proyecto de Tesis titulado: **"EFICACIA Y EFICIENCIA *IN VITRO*, DE AGENTES REMOVEDORES QUÍMICOS FRENTE AL SISTEMA ROTATORIO; PARA LA REMOCIÓN DE TEJIDO CARIADO, EN DIENTES PERMANENTES: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA"** presentado por **JOSSELYN QUIROZ REYNOSO.**

CONSIDERANDO:
Que, de acuerdo con el Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y los reglamentos de pregrado para obtener el Título de **CIRUJANO DENTISTA** en la Carrera de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, se debe desarrollar un trabajo de investigación.

Que, de acuerdo con la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Director Académico de Carrera.

SE RESUELVE:

ART. 1°: APROBAR E INSCRIBIR el Proyecto de Tesis titulado: **"EFICACIA Y EFICIENCIA *IN VITRO*, DE AGENTES REMOVEDORES QUÍMICOS FRENTE AL SISTEMA ROTATORIO; PARA LA REMOCIÓN DE TEJIDO CARIADO, EN DIENTES PERMANENTES: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA"** de **JOSSELYN QUIROZ REYNOSO,** con registro: **Nº 758-2020-PRE8** y establecer la vigencia de aprobación de este documento de dieciocho (18) meses **(hasta el 23 de noviembre de 2022)**, periodo en el que puede desarrollarse el proyecto.

ART. 2°: NOMBRAR asesora del trabajo de tesis señalado, a la **Mg. Esp. Sabina Mungi Castañeda.**

Regístrese, comuníquese y archívese.

CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR DIRECCIÓN ACADÉMICA

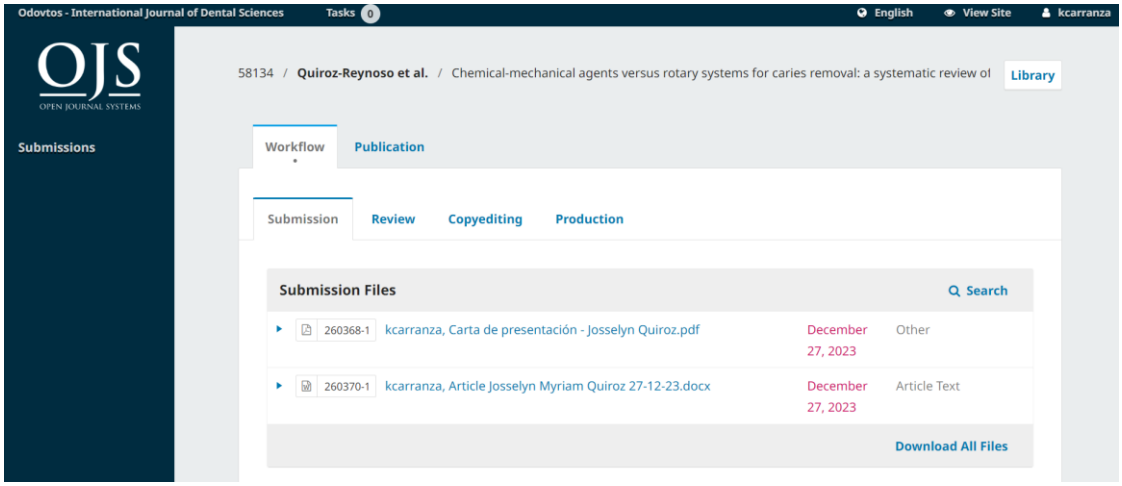
Dr. Claudio Peña Soto
Director Académico de la Carrera de Estomatología

T // (511) 610 6738
informes@cientifica.edu.pe
cientifica.edu.pe

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 7. Evidencia de envío a revista.



Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis