



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE POSGRADOS

Especialización en Rehabilitación Oral y Prótesis Implanto

Asistida

RESULTADOS DE LA REMOCIÓN DE CARIES

**INFORME DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
REHABILITACIÓN ORAL O PRÓTESIS
IMPLANTO ASISTIDA**

AUTOR: OD. RAFAELA FERNANDA VILLAMAGUA SARMIENTO

DIRECTOR: DR. EBINGEN VILLAVICENCIO CAPARÓ

CUENCA - ECUADOR

2025

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE POSGRADOS

Especialización en Rehabilitación Oral y Prótesis Implanto

Asistida

RESULTADOS DE LA REMOCIÓN DE CARIES

**INFORME DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
REHABILITACIÓN ORAL O PRÓTESIS IMPLANTO-
ASISTIDA.**

AUTOR: OD. RAFAELA FERNANDA VILLAMAGUA SARMIENTO

DIRECTOR: DR. EBINGEN VILLAVICENCIO CAPARÓ

CUENCA - ECUADOR

2025

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Certificado del Asesor

Se certifica que:

El informe de investigación “RESULTADOS DE LA REMOCIÓN DE CARIES” de autoría del Sr./a Rafaela Fernanda Villamagua Sarmiento” con número de identidad 0105722482, con nacionalidad ecuatoriana, previo a la obtención del Título de Cuarto Nivel o Posgrado correspondiente a Especialista en Rehabilitación oral y prótesis implanto-asistida. cumple con la caracterización y estructura (parte protocolaria y parte expositiva) y se sujeta a la normativa pertinente exigida por el Consejo de Educación Superior, CES y la Universidad Católica de Cuenca, en consecuencia, se autoriza su presentación para los trámites pertinentes.

Santa Ana de los Ríos de Cuenca

Fecha: 9 de enero del 2025



Firmado electrónicamente por:
EBINGEN
VILLAVICENCIO
CAPARO

Asesor Científico



Firmado electrónicamente por:
EBINGEN
VILLAVICENCIO
CAPARO

Asesor Metodológico

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Rafaela Fernanda Villamagua Sarmiento portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0105722482**. Declaro ser el autor de la obra: **“RESULTADOS DE LA REMOCIÓN DE CARIES”**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **9 de enero del 2025**

F  Firmado electrónicamente por:
RAFAELA FERNANDA
SARMIENTO

Rafaela Fernanda Villamagua Sarmiento

C.I. 0105722482

Agradecimiento

En primer lugar, agradezco a Dios, fuente inagotable de fortaleza y guía en cada paso de mi vida, por bendecirme con salud, perseverancia y la oportunidad de alcanzar este logro. A la Santísima Virgen María, por su intercesión y protección maternal, que han sido luz en los momentos de mayor desafío.

A mi familia, pilar fundamental en mi formación, les expreso mi más profundo agradecimiento por su amor incondicional, su apoyo constante y su paciencia infinita. Su confianza en mí ha sido el motor que me impulsó a superar cada obstáculo y avanzar con determinación en este camino académico.

A mi tutor, el Dr. Ebingen Villavicencio, cuya sabiduría, dedicación y generosidad en la transmisión de conocimientos han sido esenciales para la realización de este proyecto. Su guía ha sido un verdadero faro en mi formación como especialista.

A la Universidad Católica de Cuenca, que, con su excelencia académica y compromiso con la formación de profesionales, me ha brindado las herramientas necesarias para crecer tanto a nivel personal como profesional. Su respaldo y recursos han sido clave en mi desarrollo.

Finalmente, agradezco a todos aquellos que, con sus palabras de aliento, colaboración o simplemente con su presencia, han contribuido a que este sueño se haga realidad. Este logro es el fruto de un esfuerzo conjunto, y siempre llevaré en mi corazón la gratitud hacia todos ustedes.

Con humildad y gratitud,
Od. Rafaela Fernanda Villamagua Sarmiento.

Dedicatoria

A mis padres, por ser mi refugio, mi fortaleza y mi mayor motivación. Su amor incondicional y apoyo constante me han permitido alcanzar cada uno de mis sueños. Su apoyo inquebrantable y sus palabras de aliento han sido fundamentales en mi crecimiento personal y profesional.

A mi hermano, Ismael Villamagua, por ser mi compañero de vida, mi amigo y mi ejemplo de perseverancia.

A mi tutor, Dr. Ebingen Villavicencio, por su paciencia, dedicación y guía invaluable durante este proceso. Su experiencia y sabiduría han marcado una diferencia significativa en mi formación y en la culminación de este proyecto.

A todas las personas que, de una u otra forma, contribuyeron a mi desarrollo profesional: profesores, colegas y amigos que me brindaron su conocimiento, apoyo y confianza. Gracias por ser parte de este camino, por sus enseñanzas y por dejar una huella en mi vida.

Con profunda gratitud,
Od. Rafaela Fernanda Villamagua Sarmiento

Índice de Contenido

Capítulo IV

Resultados de la remoción de caries

1. Prueba piloto.....	74
1.1. Determinación cualitativa del potencial enzimático del látex de babaco.....	74
1.2. Determinación cuantitativa del potencial enzimático del látex de babaco.....	75
1.3. Determinación macroscópica de la efectividad en la eliminación de la caries mediante el uso del gel de babaco.....	76
1.4. Determinación microscópica de la efectividad en la eliminación de la caries mediante el uso del babaco.....	78
2. Resultados de la investigación.....	79
3. Evaluación manual de la rugosidad.....	80
2.1. Rugosidad obtenida en las muestras que se aplicó el gel con principio activo obtenido mediante el método Soxhlet.....	81
2.2. Rugosidad obtenida en las muestras aplicadas con el gel con principio activo obtenido mediante el método de destilación.....	82
2.3. Rugosidad obtenida en las muestras que se aplicó el gel con principio activo obtenido mediante el método percolación.....	84
2.4. Rugosidad obtenida en las muestras que se les aplicó el gel con principio activo obtenido mediante el método maceración.....	85
3. Evaluación histológica de la efectividad de la remoción de caries.....	87

4.1. Resultados histológicos del grupo sometido al gel elaborado con extracción del principio activo mediante Soxhlet.....	91
4.2. Resultados histológicos del grupo sometido al gel elaborado con extracción del principio activo mediante destilación	109
4.3. Resultados histológicos del grupo sometido al gel elaborado con extracción del principio activo mediante maceración	127
4.4. Resultados histológicos del grupo sometido al gel elaborado con extracción del principio activo mediante percolación.....	143

—Capítulo IV—

Resultados de la remoción de caries

1. Prueba piloto

1.1. Determinación cualitativa del potencial enzimático del látex de babaco

Al momento de iniciar el proceso de investigación, el primer paso fue saber si el látex de la cáscara de babaco tenía propiedades enzimáticas digestivas, para lo cual se hizo la extracción de este líquido directamente cortando la epidermis del fruto y se recolectó 0,25 ml (5 gotas) en 2 tubos de ensayo.

Luego se aplicaron:

- Tubo 1: 5 gotas de leche aplicadas al látex.
- Tubo 2: 5 gotas de leche aplicadas al látex más etanol al 95 %.
- Tubo 3: 5 gotas de leche aplicadas a 5 gotas de etanol al 95 % (control negativo).



Figura 1. Comprobación de actividad enzimática.

La mezcla de látex y leche (tubo 1) mostró que había coagulación de las proteínas, lo que indicaba actividad enzimática. La mezcla de látex más etanol al 95 % (tubo 2) mostró una mayor actividad

enzimática. La mezcla de leche más etanol (tubo 3) no mostró actividad enzimática, lo que confirmaba que era el látex el que producía la actividad esperada y con mayor actividad al mezclarse con alcohol. Por tal motivo, luego se procedió a preparar diversos concentrados de látex más etanol, para determinar la concentración mínima con actividad enzimática, en concentraciones de 5 %; 10 %; 20 %; 30 %; 50 %.

1.2. Determinación cuantitativa del potencial enzimático del látex de babaco



Figura 2. Diferentes concentraciones de Látex + Etanol.

Mediante un espectrofotómetro GENESYS™ 20, se logró determinar la absorbancia de la dilución final realizada en cada tubo de ensayo a diferente concentración del látex en etanol. El resultado mostró que la efectividad de las concentraciones de 20 % y 50 % no hubo una diferencia importante. Por lo que se consideró que el 20 % es la concentración mínima en la que se presenta actividad enzimática.

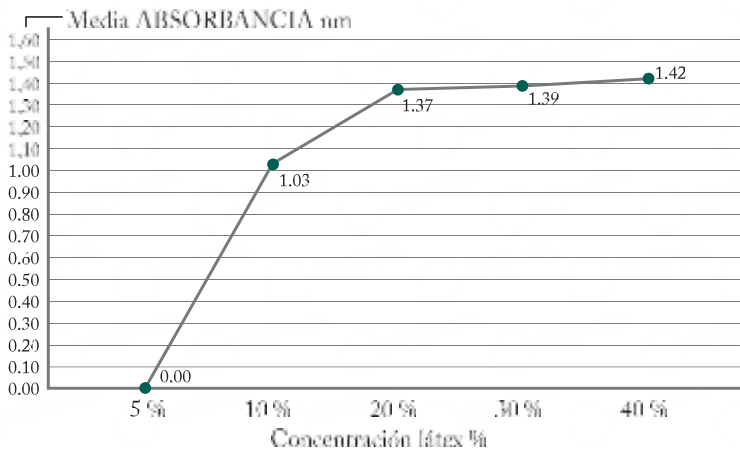


Figura 3. Absorbancia luego de aplicar el principio activo a la leche.



Figura 4. Tubos de ensayo con el preparado a distintas concentraciones aplicado a la leche.

1.3. Determinación macroscópica de la efectividad en la eliminación de la caries mediante el uso del gel de babaco

Con la concentración mínima efectiva hallada se procedió a preparar el gel explicado en el cap. II de este libro. Ese gel fue aplicado a la mitad de la cavidad de un diente extraído y se aplicó la técnica de curetaje de dentina, la otra mitad fue limpiada también con curetaje, pero sin gel de babaco.



Figura 5. Pieza dentaria con la aplicación del gel de babaco.

Luego se realizó la observación en el estereomicroscopio Olympus modelo SZ61 en un aumento de 10x, donde se evidenció que el lado trabajado con la preparación de gel de babaco, terminó sin rugosidad, mientras que en el lado trabajado solo con cureta se apreciaba una rugosidad notable. Por tal motivo se planificaron trabajos de investigación con estudiantes de pregrado para evaluar el resultado de la rugosidad en base a la escala de Sotelo E. (1), que se presenta en la siguiente sección de este capítulo.



Figura 6. Aumento 10x para ver rugosidad post aplicación del gel de Babaco.

Una vez evidenciada la efectividad a nivel macroscópico, se decidió ver otra pieza dental en el microscopio de luz indirecta y se

procedió a preparar un corte histológico de la pieza tratada con gel en la mitad de la cavidad.

1.4. Determinación microscópica de la efectividad en la eliminación de la caries mediante el uso del babaco



Figura 7. Proceso de preparación de la muestra histológica.

En primer lugar, se aplicó el gel en la mitad derecha de la cavidad (figura 7A) y luego se procedió a eliminar el tejido cariado mediante cuchareta de dentina (figura 7B). Al terminar el proceso de curetaje en ambas mitades, se pudo apreciar que el lado que fue trabajado con gel, quedó del mismo color que la dentina sana, mientras que el lado en el que no se utilizó gel quedó con color de dentina de reparación (figura 7C).

Luego, este espécimen se envió al laboratorio de histología a fin de que se le prepare en un molde de acrílico para someterlo, primero, a rehidratación por 10 días y, luego, a la descalcificación con ácido nítrico al 5 % por 96 horas (figura 7D). Después, el espécimen descalcificado se incluyó en un bloque de parafina, para someterlo al corte del micrótomos con un espesor entre 4 y 6 μm (figura 7E). Así, la muestra anatomopatológica fue llevada y fijada a una placa portaobjetos para realizar la tinción de hematoxilina eosina, posterior

a esto se le colocó una lámina cubre objeto (figura 7F). Finalmente, esta muestra fue llevada al microscopio de luz indirecta con la indicación de ampliar las zonas de uso de gel y la de solamente uso de cureta de dentina (figura 7G).



Figura 8. Cortes histológicos de la prueba piloto.

Las zonas trabajadas con gel de babaco (figura 8a-b) mostraron eliminación de la caries de manera regular, mientras que las zonas trabajadas solamente con cureta de dentina (figura 8c-d), mostraron superficies irregulares que evidenciaban arrancamiento del tejido cariado o ligeras huellas de la aplicación de la hoja en la dentina como cuando se aplica una pala en la tierra húmeda para sacar tierra. Al ver estas imágenes se decidió hacer un estudio comparativo histológico con cuatro tipos de procedimientos, para la extracción del complejo enzimático del babaco, los cuales se explican en el cap. II de este libro y cuyos resultados se muestran ahora.

2. Resultados de la investigación

Los cuatro tipos de extracción del complejo enzimático de la cáscara del babaco, han sido llevados a la formulación de un gel y luego se han probado en dos tipos de procesos, la primera fue la aplicación del gel por cuatro tesis de la Universidad Católica de Cuenca, en dientes extraídos dentro de sus prácticas pre profesionales en la clínica odontológica de la universidad. Luego fue analizada la eficacia de la remoción mediante la evaluación manual de la rugosidad, realizando una exploración táctil por un observador calibrado

en diagnóstico de caries. El segundo proceso fue la aplicación del gel en dientes extraídos en una clínica dental particular de la ciudad de Arequipa, Perú y que luego de la remoción de caries se llevaron los dientes al corte histológico. Ahora se muestran los resultados de ambos procesos.

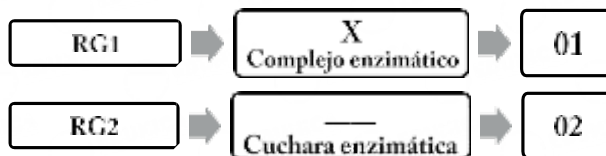
3. Evaluación manual de la rugosidad

Para la evaluación manual de la rugosidad se aplicaron los códigos de Sotelo E. (1).

Tabla 1. Código de rugosidades.

Código	Rugosidad
0	Nada rugoso (platina de vidrio)
1	Poco rugoso (resina sin pulir)
2	Medio rugoso (dentina de diente reseco)
3	Rugoso (dentina reblandecida)

Para comprobar el nivel de eficacia y remoción de tejido cariado, se usa el siguiente esquema:



- RG1 = remoción con complejo enzimático.
- O1 = observación de RG1.
- RG2 = remoción con cuchara convencional.
- O2 = observación de RG2.

1.1. Rugosidad obtenida en las muestras que se aplicó el gel con principio activo obtenido mediante el método Soxhlet



Figura 9. Eficacia del complejo enzimático para remoción de tejido cariado a comparación de la cuchara de dentina.

En la figura 9 podemos observar que hubo un mayor porcentaje de eficacia del complejo enzimático con un 56,25 %, dejando una superficie sin rugosidades y que además hubo superioridad en la limpieza por parte del complejo enzimático en todas las superficies, lo cual podemos asociar a que facilita la remoción de la caries, ya que se adhiere a la dentina infectada y la disuelve. En lo que respecta al Chi² no hay diferencias significativas al comparar la eficacia.

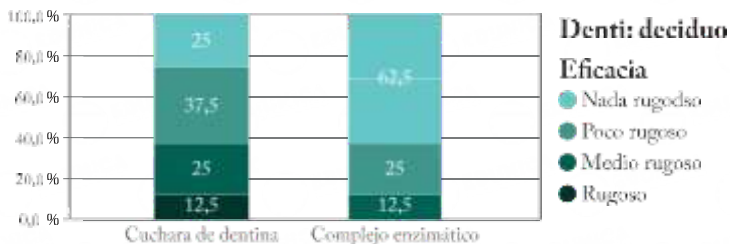


Figura 10. Eficacia del complejo enzimático vs. cuchara de dentina en piezas deciduas.

Se observó una mayor eficacia del complejo enzimático dejando una superficie lisa, con un 62,5 % de eficacia, mientras que la cuchara de dentina mostró deficiencias al tratar de remover dentina infectada en dientes, dejando superficies rugosas con residuos cariosos.

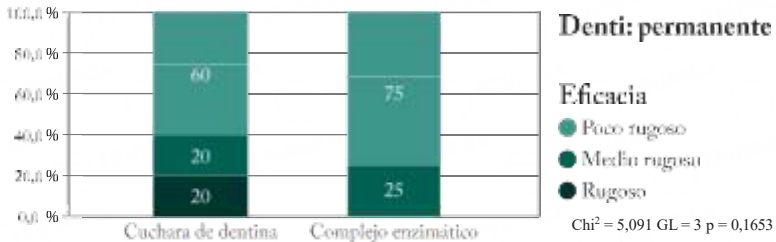


Figura 11. Eficacia del complejo enzimático vs. cuchara de dentina en piezas permanentes.

En los dientes permanentes se encontró una mayor eficacia, con un 75 % dejando superficies lisas; mientras que la cuchara de dentina aún dejaba rugosidades con restos cariosos.

1.2. Rugosidad obtenida en las muestras aplicadas con el gel con principio activo obtenido mediante el método de destilación

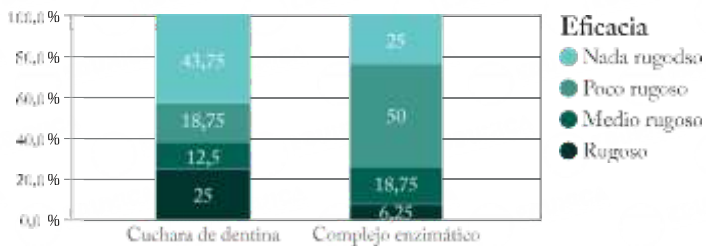


Figura 12. Eficacia de remoción con cuchara de dentina vs. complejo enzimático extraído por destilación.

Se demostró que la remoción con cuchara de dentina obtuvo una eficacia del 43,75 %, correspondiente a nada rugoso, con una diferencia de 18,75 % con el segundo método, siendo no significativo mediante el análisis de Chi². Sin embargo, en los resultados de poco rugoso se tuvo una eficacia del 50 % con el complejo enzimático.



Figura 13. Comparación de la remoción con cuchara de dentina vs. complejo enzimático en dientes deciduos.

Se puede observar que hay eficacia de 37,5 % en la remoción con cuchara de dentina, en comparación al complejo enzimático, pero vale recalcar que existe una eficacia del 75 % en poco rugoso.

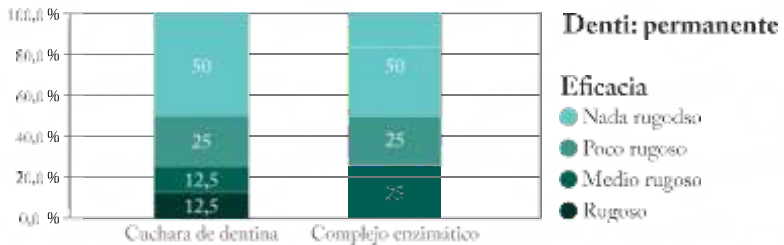


Figura 14. Comparación de la remoción con cuchara de dentina vs. complejo enzimático en dientes permanentes.

Se evidencia que existe una eficacia similar en la remoción con cuchara de dentina y el complejo enzimático en los valores de nada

rugoso y poco rugoso. Pero en el complejo enzimático hubo cero por ciento en el valor de rugoso.

1.3. Rugosidad obtenida en las muestras que se aplicó el gel con principio activo obtenido mediante el método percolación

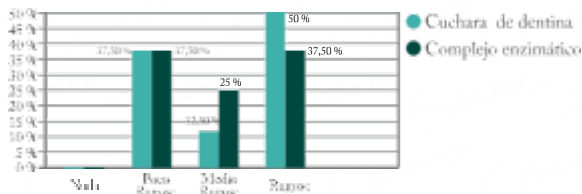


Figura 15. Eficacia del complejo enzimático extraído por percolación vs. cuchara de dentina en dientes deciduos.

En base al análisis de la figura 15 se determina que el uso del complejo enzimático fue igual de ineficaz (100 %) que al de la cuchara de dentina, ya que no se encontró ningún diente que cumpliera con la valoración de 0 que equivale a nada rugoso.

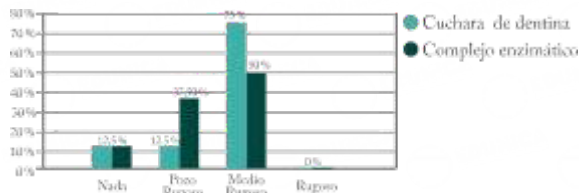


Figura 16. Eficacia del complejo enzimático extraído por percolación vs. cuchara de dentina en dientes permanentes.

En la figura 16 se evidencia que, tanto el complejo enzimático como la cuchara de dentina, obtuvieron un porcentaje de 12,5 % de eficacia (nada rugoso) en dientes permanentes. Esto, si bien consti-

tuye un porcentaje mayor de eficacia en comparación con su aplicación en dientes deciduos, continúa siendo un valor poco significativo.

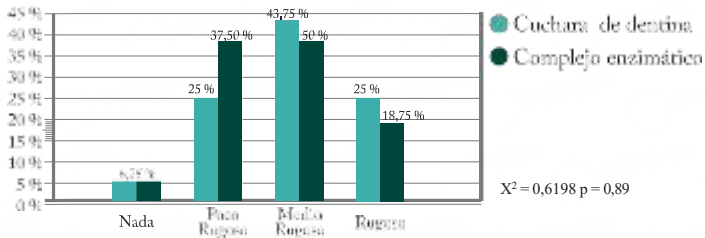


Figura 17. Eficacia total del complejo enzimático extraído por percolación vs. cuchara de dentina.

El análisis de la figura 17 nos permite observar como resultado final que hay un porcentaje similar de eficacia (6,25 %) en el uso de ambas técnicas en dientes permanentes y deciduos, lo que determina que existe un valor de $p = 0,89$ equivalente a un valor no significativo estadísticamente en cuanto a la eficacia del complejo enzimático por encima de la cuchara de dentina.

1.1. Rugosidad obtenida en las muestras que se les aplicó el gel con principio activo obtenido mediante el método maceración

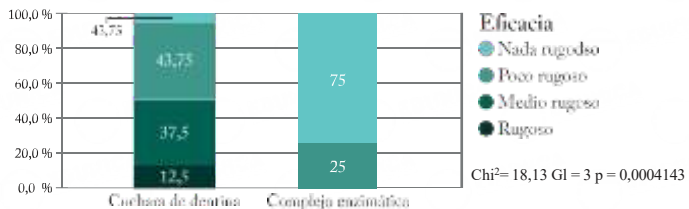


Figura 18. Distribución de la eficacia del complejo enzimático vs. la cuchara de dentina.

Se constata que la aplicación del complejo enzimático demuestra una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,0004143$) comparada con el uso de una cuchara de dentina.

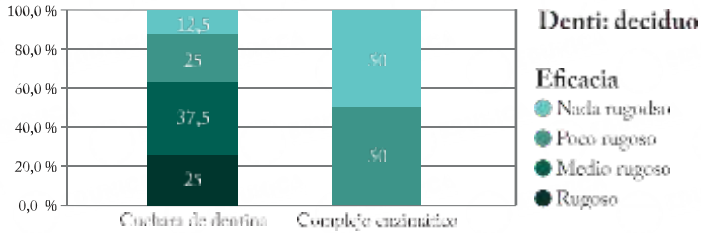


Figura 19. Análisis de la eficacia del complejo enzimático vs. cuchara de dentina en dientes deciduos.

En la dentición decidua se demuestra que la cuchara de dentina solo deja una superficie medio rugosa al tacto con un 37,5 %. A diferencia de aplicar el complejo enzimático que permite una mayor remoción de caries, dejando en su superficie entre nada y poca rugosidad en iguales proporciones.



Figura 20. Determinación de la eficacia del complejo enzimático vs. cuchara de dentina en dientes permanentes.

En la dentición permanente, el uso único de una cuchara de dentina deja una superficie poco rugosa con un 62,5 %, a diferencia de aplicar el complejo enzimático, que deja una estructura nada rugosa.

2. Evaluación histológica de la efectividad de la remoción de caries

El corte histológico es el *gold standar* para la evaluación de la caries dental, por lo que en el presente estudio se utiliza para la examinación de la efectividad en la remoción de la dentina cariada, mediante el uso del gel de complejo enzimático con sus cuatro formas de extracción de principio activo. Para esto se utilizan dientes recién extraídos de un consultorio dental de la ciudad de Arequipa, Perú, a los cuales se aplicó el gel en la mitad de la cavidad de caries y se realizó la eliminación de dentina cariada con cuchareta de dentina, siguiendo los lineamientos de la técnica restaurativa atraumática (2). En el otro lado de la cavidad se excavó manualmente, siguiendo los mismos lineamientos, pero no se utilizó principio activo.

Posteriormente se enviaron al laboratorio de patología bucal de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, con los especímenes codificados de la siguiente manera:

- El grupo en el que se realizó la extracción del principio activo mediante Soxhlet fue llamado caja transparente y las unidades de estudio se codificaron con los números desde el 001 al 0016.
- El grupo en el que se realizó la extracción del principio activo mediante destilación, se le denominó caja rosada y cada muestra se codificó con las letras: A, B, C, D, etc.
- El grupo en el que se realizó la extracción del principio activo mediante maceración, se le denominó caja azul y cada uno de los dientes se codificó con nombres de países: Afganistán, Brasil, etc.
- El grupo en el que se realizó la extracción del principio activo mediante percolación, se le denominó caja naranja y se codificó con los nombres de colores: amarillo, azul, blanco, etc.

En el grupo del método Soxleth se encontró un 73 % de casos, en los que el lado con principio activo superó en efectividad al grupo sin principio activo; en el 25 % de casos hubo un mejor desempeño del lado sin principio activo y además se reportó un 2 % de casos en los que ambos lados tuvieron igual efectividad. En el caso del grupo de extracción por destilación en el total de casos el lado con principio activo superó al lado que no contenía principio activo. En el grupo de percolación el lado de principio activo superó en efectividad con un 73 % y en 27% de los casos hubo igual efectividad de ambos lados. Finalmente, en el grupo de maceración, el lado de principio activo superó en efectividad al otro lado en un 63 % de casos y en 31 % de los casos el grupo sin principio activo demostró mejor desempeño, sin embargo, hubo igual efectividad de ambos lados en un 6 % de casos.

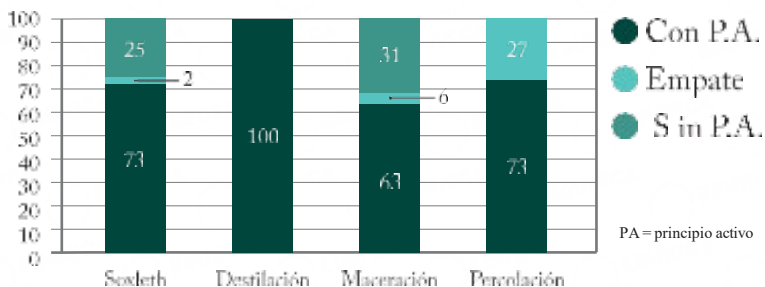


Figura 21. Comparación de la efectividad de la remoción de caries, de los distintos medios de extracción de principio activo, medida por corte histológico.

En todos los casos de las muestras, el lado derecho es en el que se aplicó el principio activo. Luego de enviar al servicio de patología bucal, se obtuvo un informe de cada diente (figura 22).



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA
Servicio de Patología Oral

INFORME ANATOMOPATOLÓGICO

00-A

Nombre		Edad	Sexo
PROYECTO 203316 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENA ECUADOR			
Procedencia	Servicio	N.H.O.I.	
Espécimen: Pieza dental.			
EXAMEN MACROSCÓPICO: Se recibe pieza dental, la cual es sometida a procesos de rehidratación por 10 días. Se envía a descalcificación en ácido nítrico al 5% por 96 horas aproximadamente. Luego se incluye todo en un corte.			
R1. Toledo.			
EXAMEN MICROSCÓPICO: Las secciones estudiadas muestran. H-E, 40 X: pieza dentaria decidua con lesión cariosa coronaria, constituida por dentina tubular, irregular en su superficie externa. H-E, 100X (der): En la lesión cavitaria en la pared interna se aprecia una superficie lisa de una capa de dentina reparativa con túbulos dentinarios esclerosados. H-E, 100X (izq): Se aprecia hacia la parte interna dentina secundaria de superficie irregular con túbulos dentinarios desordenados, parcialmente desprendido. En la luz de la cavidad se aprecia restos de tejidos dentinarios presencia de una sustancia eosinofila amorfa.			

Figura 22. Modelo de informe anatomopatológico de las muestras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Seppä L, Pajukoski H. [Chemical-mechanical removal of decay (Caridex)]. Suom Hammaslaakarilehti [Internet]. 1991 Feb 15 [citado 2024 Apr 30];38(4). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1816618/>
2. 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 [Internet]. 2022 Jul 13 [citado 2024 Apr 30];23(6):869-83. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40368-022-00726-6>
3. Al-Badri H, Al-Shammaree SA, Banerjee A, Al-Tae LA. The in-vitro development of novel enzyme-based chemo-mechanical caries removal agents. J Dent [Internet]. 2023 Nov;138:104714. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2023.104714>
4. Bussadori SK, Guedes CC, Bachiega JC, Santis TO, Motta LJ. Clinical and radiographic study of chemical-mechanical removal of caries using Papacárie: 24-month follow up. J Clin Pediatr Dent [Internet]. 2011 Spring;35(3):251-4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17796/jcpd.35.3.75803m02524625h5>
5. Bratu DC, Nikolajevic-Stoican N, Popa G, Pop SI, Dragoş 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 [Internet]. 2022 Jun 11;58(6). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/medicina58060788>
6. Neves AA, Lourenço RA, Alves HD, Lopes RT, Primo LG. Caries-removal effectiveness of a papain-based chemo-mechanical agent: A quantitative micro-CT study. Scanning [Internet]. 2015

Mar 23;37(4):258-64. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/sca.21206>

7. Cardona Serrate F. Los enzimas. Introducción a la enzimología. 2020; Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/146362>
8. Katiyar A, Gupta S, Gupta K, Sharma K, Tripathi B, Sharma N. Comparative Evaluation of Chemo-mechanical and Rotary-mechanical Methods in Removal of Caries with Respect to Time Consumption and Pain Perception in Pediatric Dental Patients. *Int J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 2021 Jan-Feb;14(1):115-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1896>
9. Dhanvijay A, Kubde R, Sheno P, Badole G, Shahu S. Assessment of Smear Layer Formation After Caries Removal Using Erbium Laser and Papain-Based Chemo-Mechanical Caries Removal Agent: An In Vitro Scanning Electron Microscopy Study. *Cureus* [Internet]. 2023 Oct;15(10):e47999. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.47999>
10. Saikaew P, Sattabanasuk V, Harnirattisai C, Chowdhury AFMA, Carvalho R, Sano H. Role of the smear layer in adhesive dentistry and the clinical applications to improve bonding performance. *Jpn Dent Sci Rev* [Internet]. 2022 Nov;58:59-66. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdsr.2021.12.001>