



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA  
UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

EFICACIA DEL COMPLEJO ENZIMÁTICO EXTRAÍDO A TRAVÉS DEL MÉTODO DE DESTILACIÓN PARA LA REMOCIÓN ATRAUMÁTICA DE CARIES EN DIENTES DECIDUOS Y PERMANENTES. ESTUDIO EX VIVO, UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, 2019.

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ODONTÓLOGA

AUTORA: Sibri Quizhpe, Cristina Belén

DIRECTORA: Cuenca León, Katherine de los Ángeles MgS

CUENCA

2019

## DECLARACIÓN

Yo, Sibri Quizhpe, Cristina Belén declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado la totalidad de las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento; y eximo expresamente a la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales

La UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y normatividad institucional vigente.

.....

Autor/a: Sibri Quizhpe, Cristina Belén

C.I.: 0105780100

**CERTIFICACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN**

Sra. Dra. Liliana Encalada Verdugo

COORDINADORA DEL DPTO. DE TITULACIÓN

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación denominado **EFICACIA DEL COMPLEJO ENZIMÁTICO EXTRAÍDO A TRAVÉS DEL MÉTODO DE DESTILACIÓN PARA LA REMOCIÓN ATRAUMÁTICA DE CARIÉS EN DIENTES DECIDUOS Y PERMANENTES. ESTUDIO EX VIVO, UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, 2019.**, realizado por **SIBRI QUIZHPE, CRISTINA BELÉN**, ha sido inscrito y es pertinente con las líneas de investigación de la Carrera de Odontología, de la Unidad Académica de Salud y Bienestar y de la Universidad, por lo que está expedito para su presentación.

Cuenca, Septiembre 2019

.....

Dr. Ebingen Villavicencio Caparó

**DPTO. DE INVESTIGACIÓN ODONTOLOGÍA**

**CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

Dra. Liliana Encalada Verdugo

COORDINADORA DEL DPTO. DE TITULACIÓN

De mi consideración:

En el presente trabajo de titulación denominado **EFICACIA DEL COMPLEJO ENZIMÁTICO EXTRAÍDO A TRAVÉS DEL MÉTODO DE DESTILACIÓN PARA LA REMOCIÓN ATRAUMÁTICA DE CARIES EN DIENTES DECIDUOS Y PERMANENTES. ESTUDIO EX VIVO, UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, 2019.**, realizado por **SIBRI QUIZHPE, CRISTINA BELÉN**, ha sido revisado y orientado durante su ejecución, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación, por lo que esta expedito para su sustentación.

Cuenca, Septiembre 2019

.....

Katherine de los Ángeles Cuenca León MgS

**DEDICATORIA.**

El presente trabajo de investigación va dedicado a Dios por guiar mi camino.

A mis padres por ser mi pilar fundamental pues son mi mayor orgullo y ejemplo para seguir adelante y cumplir mis metas mediante su apoyo incondicional.

A mi hermano por su apoyo y comprensión.

**EPÍGRAFE.**

No trates de triunfar, sino de aportar valor a la sociedad.

Albert Einstein.

## **AGRADECIMIENTOS.**

Agradezco a Dios por darme fuerzas para no rendirme, durante toda esta etapa universitaria.

A mi familia por su sacrificio diario para ayudarme a cumplir mi sueño, por su comprensión, amor y consejos a lo largo de mi carrera, para seguir adelante sin mirar atrás demostrando que todo lo que me propongo lo puedo lograr mediante esfuerzo y perseverancia.

A mis amigos que han estado siempre para apoyarme y darme aliento en momentos duros.

A todos mis seres queridos que creyeron en mí y han estado presente en esta etapa de mi vida.

A mis tutores de tesis y docentes que han aportado en mi formación profesional.

**LISTA DE ABREVIATURAS**

**OMS:** Organización mundial de la salud.

**Lys:** lisina (Lys).

**Leu:** Leusina.

**Glu:** ácido glutámico.

<b>ÍNDICE</b>	
<b>RESUMEN</b> .....	13
<b>ABSTRACT</b> .....	14
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	15
<b>CAPÍTULO I</b> .....	16
<b>PLANTEAMIENTO TEÓRICO</b> .....	16
<b>1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	17
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b> .....	17
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	18
<b>3.1.- Objetivo general</b> .....	18
<b>3.2.- Objetivos específicos</b> .....	18
<b>4. MARCO TEÓRICO</b> .....	18
<b>4.1 Caries dental</b> .....	18
<b>4.1.a. Definición</b> .....	18
<b>4.1.b. Remoción mecánica</b> .....	21
<b>4.1.1. Técnica mínimamente invasiva</b> .....	21
<b>4.1.1.a. Definición</b> .....	21
<b>4.1.1.b. Remoción químico-mecánica</b> .....	23
<b>4.1.2 Complejo enzimático</b> .....	24
<b>4.1.2a. Definición</b> .....	24
<b>4.1.2.b. Acción enzimática</b> .....	25
<b>4.1.3. Destilación</b> .....	25
<b>4.2 ANTECEDENTES</b> .....	27
<b>5. HIPÓTESIS</b> .....	30
<b>CAPÍTULO II</b> .....	31
<b>PLANTEAMIENTO OPERACIONAL</b> .....	31
<b>1. MARCO METODOLÓGICO</b> .....	32
<b>2. POBLACIÓN Y MUESTRA</b> .....	32
<b>2.1. Criterios de selección</b> .....	32
<b>2.1. a. Criterios de inclusión</b> .....	32
<b>2. 1. b. Criterios de exclusión</b> .....	32
<b>2.2 Tamaño de la muestra</b> .....	32
<b>3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES</b> .....	33
<b>4. INSTRUMENTOS, MATERIALES Y RECURSOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS</b> .....	34
<b>4.1 Instrumentos documentales</b> .....	34
<b>4.2 Instrumentos mecánicos</b> .....	34
<b>4.3 Materiales</b> .....	34
<b>4.4 Recursos</b> .....	34
<b>5. PROCEDIMIENTOS PARA LA TOMA DE DATOS</b> .....	34

5.1	Ubicación espacial .....	34
5.2	Ubicación temporal.....	35
5.3	Procedimiento de la toma de datos. ....	35
6.	PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS DE DATOS .....	38
7.	ASPECTOS BIOÉTICOS.....	38
	CAPÍTULO III .....	39
	RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....	39
1.	RESULTADOS:.....	40
2.	DISCUSIÓN.....	44
3.	CONCLUSIONES .....	46
	III.- BIBLIOGRAFÍA .....	47
	ANEXOS. ....	52

**ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1.</b> Ficha de observación de rugosidad. ....	37
<b>Tabla 2.</b> Distribución de la muestra de acuerdo al tipo de Dentición y tipo de remoción .....	40

**ÍNDICE DE GRÁFICOS**

<b>Gráfico 1.</b> Eficacia de remoción con cuchara de dentina Vs. complejo enzimático. ....	41
<b>Gráfico 2.</b> Comparación de la remoción con cuchara de dentina Vs. complejo enzimático en dientes deciduos. ....	42
<b>Gráfico 3.</b> Comparación de la remoción con cuchara de dentina Vs. complejo enzimático en dientes permanentes. ....	43

## RESUMEN

**OBJETIVO:** El objetivo de este estudio fue determinar la eficacia del complejo enzimático extraído del babaco (*C. pentagona*) a través del método de destilación para la remoción atraumática de caries en dientes deciduos y permanentes. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Se obtuvo el complejo enzimático mediante destilación de *Carica pentagona*, mismo que fue aplicado a 16 molares con caries a nivel coronal de los cuales 8 eran permanentes y 8 deciduos. Los datos fueron recolectados mediante una evaluación clínica con el uso del tacto, sonda periodontal Carolina del Norte y una escala de medición de rugosidad, el análisis estadístico se lo realizó mediante el programa SPSS 22.0. **RESULTADOS:** La remoción con cuchara de dentina fue eficaz en un 43,75% con una diferencia del 18,75% correspondiente al complejo enzimático siendo un resultado no significativo mediante el análisis del  $\chi^2$ . **CONCLUSIÓN:** La eficacia del complejo enzimático extraído a través del método de destilación no fue superior a la obtenida con la cuchara de dentina.

**PALABRAS CLAVE:** Caries dental, dentina, destilación, papaína, alfa 1 -antitripsina.

**ABSTRACT**

**IAM:** The objective of this study was to determine the efficacy of the enzyme complex extracted from the babaco (*C. pentagona*) through the distillation method for the atraumatic removal of caries in deciduous and permanent teeth. **MATERIALS AND METHODS:** The enzymatic complex was obtained by distillation of *Carica pentagona*, which was applied to 16 molars with caries at coronal level of which 8 were permanent and 8 deciduous. The data were collected through a clinical evaluation with the use of touch, North Carolina periodontal probe and a scale for measuring roughness, the statistical analysis was done through the program SPSS 22.0. **RESULTS:** The removal with dentine spoon was effective in 43.75% with a difference of 18.75% corresponding to the enzymatic complex being a non-significant result by x2 analysis. **CONCLUSION:** The efficacy of the enzyme complex extracted through the distillation method was not superior to that obtained with the dentin spoon.

**KEY WORDS:** Dental Caries, Dentin, Distillation, papain, alpha 1-Antitrypsin.

## INTRODUCCIÓN

La remoción de tejido cariado mediante el método convencional con instrumentos rotatorios de alta velocidad provoca un desgaste traumático; es por ello que se ha desarrollado la remoción químico-mecánica que se limita a la eliminación de tejido afectado preservando al máximo la estructura dentaria sana, siendo el tratamiento más elegido por la población pediátrica. Por lo tanto, esta técnica se basa en la filosofía de la mínima intervención que se enfoca en brindar al paciente el mayor confort, disminuyendo los niveles de ansiedad ocasionados por el sonido y vibración de la pieza de mano; mediante técnicas atraumáticas de fácil aplicación y menor tiempo de trabajo clínico, eliminando en lo posible el temor al tratamiento odontológico <sup>(1-2)</sup>.

En los últimos años se han desarrollado en Odontología geles a base de papaína, esta es una enzima proteolítica obtenida de la *Carica papaya*, de la familia *Caricaceae*, cultivada en regiones tropicales y subtropicales del mundo, tiene propiedades bactericidas, bacteriostáticas y antiinflamatorias <sup>(3-4)</sup>.

En 1997 surgió en Suecia el Carisolv™ para la eliminación de caries, posterior a esto se elaboraron varios geles como el Papacarie® y BRIX 3000®; que químicamente reblandecen la dentina cariada y rompen las moléculas de colágeno parcialmente degradadas facilitando la remoción del tejido infectado con cuchara de dentina sin filo <sup>(4)</sup>.

Sin embargo, no se ha demostrado la eficacia de la papaína extraída a partir de *C. pentagona* de la especie del género *Vasconcellea*, nativa del noreste de Sudamérica <sup>(5)</sup>. No hay estudios previos de la extracción de esta enzima mediante el proceso de destilación. Es por ello que el objetivo de este trabajo es determinar la eficacia del complejo enzimático extraído a través del método de destilación para la remoción atraumática de caries en dientes deciduos y permanentes.

**CAPÍTULO I**  
**PLANTEAMIENTO TEÓRICO**

## 1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Los tratamientos convencionales para la remoción de tejido carioso ocasionalmente provocan un trauma en la población pediátrica es por ello que se han buscado alternativas de tratamiento como la remoción químico-mecánica a partir de geles a base de papaína, pero no existe un método establecido para la extracción de la misma, por esta razón la interrogante principal de esta investigación fue: ¿Cuánto es el porcentaje de eficacia del complejo enzimático extraído a través del método de destilación para la remoción de caries en dientes deciduos y permanentes?

## 2. JUSTIFICACIÓN

Este tema de investigación está enfocado principalmente en la obtención de un complejo enzimático a través de la destilación del babaco (*C. pentagona*), con el objetivo de remover la caries dental en dientes deciduos y permanentes. Su relevancia científica denota en que es la primera vez que se va a poner a la disponibilidad científica esta investigación sobre la implementación de un método para la obtención de un complejo enzimático para la remoción de tejido cariado a partir un fruto nativo del noreste de Sudamérica (*C. pentagona*). Además, la demostración de su eficacia podrá ser útil para estudios posteriores que puedan elaborar un gel en base a estos resultados. La relevancia social del presente estudio se evidencia porque se dirige a la comunidad pediátrica y odontológica ya que puede contribuir en la fabricación de nuevos geles atraumáticos con un precio más accesible que permita una atención odontológica menos traumática y más comfortable en la que se beneficie toda la sociedad. Tiene relevancia humana al estar enfocado al bienestar y salud de los pacientes pediátricos que son atendidos en las consultas odontológicas. La investigación tiene un nivel de originalidad ya que no hay estudios previos sobre el método de destilación del babaco (*C. pentagona*) para la obtención del complejo enzimático. El interés personal de este estudio es realizar un trabajo investigativo que me permita obtención de mi título y a su vez para ampliar mi conocimiento y el de profesionales de la salud sobre la utilización de papaína para la remoción de tejido cariado. Esta investigación está dentro de las líneas de investigación de la Universidad Católica de Cuenca, por ende, tiene concordancia con las políticas institucionales de investigación.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1.- Objetivo general**

- Comparar la eficacia para dejar una superficie lisa posterior a la remoción de caries entre el complejo enzimático extraído a través del método de destilación y el uso de cuchara de dentina.

#### **3.2.- Objetivos específicos**

- Comparar la eficacia para dejar una superficie lisa posterior a la remoción de caries entre el complejo enzimático extraído a través del método de destilación y el uso de cuchara de dentina en dientes deciduos.
- Comparar la eficacia para dejar una superficie lisa posterior a la remoción de caries entre el complejo enzimático extraído a través del método de destilación y el uso de cuchara de dentina en dientes permanentes.

### **4. MARCO TEÓRICO**

#### **4.1 Caries dental**

##### **4.1.a. Definición**

La caries dental es considerada una enfermedad infecciosa que tiene un origen multifactorial, para que se establezca la caries dental existen tres factores esenciales que son: huésped, microorganismos y la dieta, cuando estos factores se alteran existe riesgo de desarrollar caries dental <sup>(1,2)</sup>.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la caries dental afecta casi al 100% de la población adulta y al 90% de la población escolar; cabe recalcar que la caries puede detenerse durante sus etapas iniciales mediante la aplicación de flúor y sellantes de fosas y fisuras <sup>(1,3)</sup>.

La caries dental es también, una de las enfermedades que provocan mayor morbilidad dentaria, independientemente del sexo, raza y edad; pero existe una mayor prevalencia

en personas de bajo nivel socioeconómico, educativo y ausencia de hábitos de higiene oral <sup>(4)</sup>.

Los factores de riesgo que intervienen en el desarrollo de esta enfermedad son: dieta rica en carbohidratos y azúcares, fosas y fisuras con superficies retentivas, anomalías de esmalte, apiñamiento, xerostomía, recesión gingival, tratamiento ortodóncico fijo o aditamentos de prótesis que dificulten la higiene de las superficies dentales <sup>(3,5)</sup>.

La formación de caries se establece cuando hay un huésped susceptible, un sustrato apropiado y una flora cariogénica, es por ello que la dieta desempeña un papel fundamental para el desarrollo de caries, debido a que el consumo elevado de hidratos de carbono aumenta el riesgo de desarrollar caries <sup>(3)</sup>.

La saliva cumple funciones en nuestra cavidad oral como formar una biopelícula protectora, neutralizar los ácidos exógenos, reducir la capacidad adhesiva de las bacterias sobre las superficies dentales y la aportación de iones de calcio (Ca), fosfato (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>), flúor (F), que son indispensables para la remineralización. No obstante, los microorganismos como el *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus*, *Actinomyces*; al fermentar los azúcares disminuyen el pH del medio bucal, causando un desequilibrio de estas funciones que ocasiona un pH crítico cuando desciende a 6.5 en dentina y 5.5 de esmalte. En la dentición temporal existe un menor espesor de esmalte, un volumen relativamente mejor en la dentina y cámara pulpar amplía a diferencia de la dentición permanente en la que la cámara pulpar se contrae y los túbulos dentinarios se hacen más pequeños, por esta razón se debe tener un mayor control de prevención <sup>(2,3)</sup>.

Esto provoca la desmineralización de los tejidos duros de la estructura dentaria, que se puede visualizar como una mancha blanca o marrón sobre superficies libres, fosas y fisuras, en la que el esmalte pierde brillo y se torna un poco poroso debido a la destrucción de los cristales de hidroxiapatita, que avanza progresivamente en el tejido dentario hasta formar una cavitación que puede extenderse a dentina y posteriormente afectar al tejido pulpar. En las lesiones de la dentina se puede distinguir dos capas <sup>(2,6)</sup>:

- Dentina infectada: Capa superficial que no se puede remineralizar fisiológicamente, y se encuentra severamente descalcificada; cuando la lesión cariosa es de progresión lenta presenta un color blanco amarillento de consistencia blanda y cuando tiene un avance rápido tiene un color amarillo oscuro o marrón, en esta superficie existe ruptura irreversible de las fibras

colágenas, en el interior de los túbulos dentinarios existe una alta cantidad de bacterias, el diámetro tubular se encuentra aumentado debido a que desaparece la dentina peritubular y presenta un aspecto húmedo de consistencia blanda y apariencia rugosa <sup>(3,6,7)</sup>.



**Fig1.** Lesión cariosa en la que se puede observar una capa superficial de dentina infectada.

**Fuente:** Ariño P. Tratamiento biológico de la caries: Odontología mínimamente invasiva o de mínima intervención.2014.

- Dentina afectada: Capa profunda la cual se encuentra moderadamente descalcificada, presenta túbulos estrechos, sus fibras colágenas no están desnaturalizadas, es rica en fibronectina que es sintetizada por los fibroblastos pulpares, tiene una consistencia dura de aspecto seco y es más oscura que la normal <sup>(6,7)</sup>.



**Fig2.** Lesión cariosa en la que se puede observar una capa profunda de dentina afectada.

**Fuente:** Cevallos L. Adhesión a dentina afectada por caries y dentina esclerótica.2004.

Las lesiones cariosas si no son tratadas a tiempo provocan gran destrucción de la dentina, que dan origen a un compromiso dentinopulpar, causando dolor e incomodidad en los pacientes dando lugar a la realización de tratamientos invasivos; por este motivo es importante realizar un diagnóstico oportuno y dar mejores opciones de tratamiento que disminuyan los niveles de estrés y ansiedad en los pacientes <sup>(4)</sup>. Para el diagnóstico

es importante la anamnesis, exploración e inspección visual, exámenes radiográficos que nos permiten observar la presencia de lesiones cariosas <sup>(3)</sup>.

#### **4.1.b. Remoción mecánica**

En la remoción mecánica se utilizan instrumentos rotatorios de alta y baja velocidad en los cuales se colocan fresas de diamante o carburo que pueden ser de diferente tamaño y espesor siendo útiles para la remoción de tejido cariado, pero eliminan de forma simultánea e indiscriminada el esmalte y la dentina afectada e infectada por lesiones cariosas <sup>(8,9)</sup>.

La utilización de los instrumentos rotatorios para la preparación cavitaria y eliminación de tejido carioso, puede ser incómodo para el paciente debido la presión ejercida sobre el tejido pulpar y al calentamiento de los tejidos dentarios, causando mucha tensión en los pacientes, especialmente en los niños <sup>(9,10)</sup>.

El ruido de estos instrumentos rotatorios provoca ansiedad y miedo en los pacientes, desencadenando en un rechazo o retraso del tratamiento, además la vibración y enfriamiento debido al chorro de agua que es expulsado por la turbina mediante su uso puede causar sensibilidad, molestia, dolor, por esta razón en ciertas ocasiones ha sido indispensable el uso de anestésicos locales, pero su aplicación ha provocado desesperación y miedo debido a la punción con la aguja <sup>(10,11)</sup>.

La ventaja de la remoción mecánica es el menor tiempo de trabajo y su desventaja es el desgaste innecesario de estructura dentaria, la falta de cooperación del paciente, situaciones de estrés, ansiedad, miedo, intranquilidad <sup>(9,12)</sup>.

#### **4.1.1. Técnica mínimamente invasiva**

##### **4.1.1.a. Definición**

La técnica mínimamente invasiva en estomatología se puede definir como la filosofía que se preocupa de la detección, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad para que su tratamiento sea oportuno y rápido <sup>(2,4)</sup>

Tiene como objetivo la preservación máxima del tejido dentario mediante la prevención e intercepción del progreso de caries, es decir, el tejido dañado debe eliminarse sin causar daños en el tejido sano <sup>(1,13)</sup>

Los tratamientos convencionales para la remoción de tejido cariado en su mayoría afectan al tejido sano, ya que es removido durante la preparación mecánica de la cavidad, recambio de restauraciones para su posterior reconstrucción mediante resinas compuestas, ionómero de vidrio, incrustaciones, coronas. Estas acciones son aquellas que se contraponen a los principios de la mínima intervención que trata de preservar la mayor cantidad de estructura dentaria <sup>(1,2,14)</sup>.

En la actualidad se han desarrollado técnicas para realizar cavidades dentales de una manera más conservadora sin dañar tejido sano, es por ello que ha ganado popularidad los sistemas de unión adhesiva que ha disminuido la preparación cavitaria para la retención, ya que a menudo se elimina la estructura dental sana junto con la estructura afectada por caries <sup>(15)</sup>.

La odontología mínimamente invasiva tiene como objetivo la extirpación conservadora y sistemática del tejido cariado para reemplazarlo con restauraciones adhesivas que devuelva la estética e integridad del diente, teniendo un enfoque que es eliminar la dentina infectada y dejar la dentina afectada que esta moderadamente desmineralizada <sup>(16)</sup>.

Es por ello que para tratar lesiones cariosas que no presentan cavitación se utilizan terapias de remineralización mediante aplicaciones de flúor tópico; otra opción es la utilización de agentes cariostáticos como el nitrato de plata ( $\text{AgNO}_3$ ) que inhiben el progreso de la caries dental y disminuye la sensibilidad <sup>(3)</sup>.

La microabrasión remueve el tejido cariado mediante macropartículas de óxido de aluminio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) mezclado con aire esta técnica se puede aplicar en casos de hipoplasia de esmalte y fluorosis <sup>(14)</sup>.

La operatoria dental realizada con láser es considerada una técnica mínimamente invasiva porque elimina selectivamente el tejido infectado, aumenta la resistencia del esmalte y permite diagnosticar pérdidas incipientes de sustancias inorgánicas sobre la superficie del esmalte <sup>(3,14)</sup>.

#### 4.1.1.b. Remoción químico-mecánica

La remoción químico-mecánica de la caries dental, es una técnica que involucra la remoción selectiva de dentina suave, rugosa, sin quitar la dentina sana, es por ello, que es un procedimiento prometedor debido a que existe una disminución de la percepción del dolor, mayor confort del paciente durante la atención odontológica. Sin embargo, la desventaja es que existe un mayor tiempo de trabajo <sup>(17,18)</sup>.

Desde el año 1975 varios autores han propuesto diferentes fórmulas para la remoción del tejido cariado, basadas en el principio de la máxima preservación de tejido dentario sano. Habib y col. Utilizaron hipoclorito de sodio (NaClO) al 5% para la remoción de tejido cariado, pero se omitió su uso debido a su gran toxicidad e irritación que provocaba en los tejidos blandos <sup>(9,19)</sup>.

En 1976, Goldman M. y Kronman J. reportaron sobre los efectos de una solución a base de aminobutirato de N-monocloro-DL-2 (NMAB) que se utilizó para la eliminación de tejido cariado, mismos que no presento efectos secundarios adversos utilizada como agente de eliminación de caries <sup>(20)</sup>.

En los años 80 se creó un producto llamado Caridex®, a base de glicerina, ácido aminobutírico (GABA), hidróxido de sodio (NaOH), cloruro de sodio (NaCl) y estuvo disponible en el mercado europeo desde el año 1986 <sup>(21,22)</sup>.

Este producto reducía el dolor y ansiedad del paciente, pero no se obtuvo resultados satisfactorios ya que removía tejido sano y cariado; no era de fácil aplicación debido a que tenía que ser calentado, su costo era elevado y no se le atribuyo ningún efecto bactericida <sup>(19,21,22)</sup>.

Posteriormente, en los años 90 sale al mercado Carisolv™ un gel de color rojo que estaba compuesto por lisina (Lys), leucina (Leu), ácido glutámico (Glu), eritrosina (E127), carboximetilcelulosa (CMC), hidróxido de sodio (NaOH), agua (H<sub>2</sub>O), hipoclorito de sodio (NaClO) al 0,5%; permitió la eliminación selectiva de las fibras de colágeno destruidas por la lesión cariosa, pero era necesaria la utilización de instrumentos específicos los cuales estaban diseñados para raspar en dos o varias direcciones para la fricción durante la excavación. A pesar de que fue todo un éxito la necesidad de instrumentos personalizados y su elevado costo limito su aplicación <sup>(13,19,21)</sup>.

En el año 2003 es lanzado al mercado Papacárie®, un gel que fue creado en Brazil <sup>(9)</sup>. Su composición está basada principalmente en papaína, cloramina, azul de toluidina (TBO). La unión de estos componentes proporciona al gel propiedades bacteriostáticas, antiinflamatorias y antibióticas <sup>(13,19)</sup>.

La acción de este producto es mediante la enzima llamada de la papaína que produce el reblandecimiento de la dentina infectada y la ruptura de las fibras de colágeno parcialmente destruidas, para remover mediante el uso de cuchara de dentina s sin filo, sin causar daños al tejido sano, siendo a su vez una técnica económica, práctica, eficaz para pacientes poco colaboradores, logrando de esta manera disminuir la ansiedad debido al ruido del instrumental rotario, y la utilización de anestesia que pueden llegar a causar traumas psicológicos <sup>(10,23)</sup>.

Carie Care™ es un gel a base papaína y aceite de clavo de olor que no contiene hipoclorito de sodio (NaClO) ni agentes colorantes fuertes ya que su fórmula se basa en fuentes de origen natural como los aceites esenciales; que no solo reblandece la dentina infectada, sino que también proporciona ventajas como propiedades antiinflamatorias, analgésicas y un buen aroma, pero su desventaja es que requiere de un tiempo de trabajo mayor en comparación con Papacárie® <sup>(13,24)</sup>.

El Brix3000® sale al mercado en el año 2016, hecho a base de papaína, y excipientes como agua destilada (H<sub>2</sub>O), trietanolamina (TEA), fosfato monopotásico (MKP), monolaurato de sorbitan (span 20), azul de toluidina (TBO) que actúa como un agente antimicrobiano, siendo un gel selectivo y la acción proteolítica para la remoción de fibras colágenas destruidas, posee practicidad de almacenamiento, propiedades antifúngicas y antimicrobianas. Esta técnica no produce desechos volátiles y la mayoría de los pacientes no presentaron dolor <sup>(4,25)</sup>.

#### **4.1.2 Complejo enzimático**

##### **4.1.2a. Definición**

El babaco (*Carica pentagona* = *Vasconcellea xheilbornii*) es una planta frutal nativa del Ecuador. Según la clasificación más reciente realizada por Badillo en el 2001; la unión de las especies *V. stipulata* con *V. pubescens* dio como resultado un híbrido que es la especie *Heilbornii* del género *Vasconcellea*, cuyo lugar de origen es en la provincia de

Loja, siendo una planta muy tolerable al frío ya que se encuentra en los valles interandinos; su reproducción es asexual <sup>(26)</sup>.

La papaína es una enzima proteolítica que se extrae del látex del fruto verde, de las hojas y tallo de la planta; su acción es semejante a la pepsina humana que degrada las proteínas. Tiene propiedades bactericidas, bacteriostáticas y antiinflamatorias <sup>(6,19)</sup>.

Además, las proteasas de la papaína tienen una importancia económica ya que representa las dos partes del mercado, son utilizadas en procesos industriales como: elaboración de detergentes, quesos y produce en las proteínas animales la ruptura de múltiples enlaces peptídicos provocando el ablandamiento de las carnes <sup>(27)</sup>.

#### **4.1.2.b. Acción enzimática**

La acción enzimática de la papaína se enfoca en actuar directamente sobre el tejido dañado, necrosado como una enzima proteolítica que se adhiere a las fibras de colágeno degradadas ya que carecen de la proteasa plasmática alfa 1-antitripsina, ya que solo se encuentra en los tejidos sanos e inhibe la digestión de las proteínas <sup>(25,27)</sup>.

Esta acción permite que la papaína rompa las fibras de colágeno parcialmente degradadas, provocando su reblandecimiento y facilitando la remoción manual. De esta manera se logra conservar el tejido sano el mismo que no sufre ninguna alteración, ya que no están expuestas las fibras de colágeno, ni existe desmineralización <sup>(6,11,28)</sup>.

#### **4.1.3. Destilación**

La destilación fue inventada por los alquimistas egipcios, quienes utilizaron una variedad de aparatos e instrumentos para realizar la vaporización de sustancias volátiles, convirtiéndose a lo largo de los años en el proceso más utilizado para la industria alimentaria, cosmética, química; ya que permite la separación de mezclas líquidas; esto se debe a la diferencia de los puntos de ebullición ya que si existe una gran diferencia, más eficaz será la separación de sus componentes y tendrán un mayor grado de pureza <sup>(29)</sup>.

Es decir, la destilación es el proceso que consiste en calentar la mezcla de sustancias para separar dos o más líquidos mediante la ebullición, que provoca evaporación de más volátil para luego ser condensado en el refrigerante donde pasará a un estado

líquido; y, por consiguiente, lo que se quede en el balón de aforo será el menos volátil. Sin embargo, existe un tipo de destilación a vacío que se realiza mediante el uso de rotavapores, que permite realizar el proceso a una temperatura menor a su punto de ebullición en el caso una disolución que presente un soluto poco volátil y de esta manera se disminuye el riesgo de descomposición del resultado que se queda en el balón de aforo. Por este motivo el más volátil se evapora y condensa rápidamente mientras que el otro quedara en el balón de aforo. Por otro parte si los dos compuestos fueran volátiles no se podría realizar su completa separación con una destilación simple <sup>(29)</sup>.

## 4.2 ANTECEDENTES

En un artículo denominado, Gel a base de papaína: una nueva alternativa para la remoción química y mecánica de la caries, autoría de Kalil S, Cardoso C, Domingues M, Porta k, Marcílio E. Tuvo el objetivo de presentar un caso clínico en donde se utilizó gel a base de papaína Papacárie® para la remoción de tejido cariado, se siguió con un protocolo de utilización de gel y en seguida el diente fue restaurado con cemento de ionómero de vidrio. La utilización de este gel para la remoción de tejido infectado fue eficiente, de fácil utilización y comfortable para el paciente <sup>(6)</sup>.

En el artículo de la revista de mínima intervención en odontología denominado, Efecto de excavación quimio-mecánica (Carisolv™) sobre las bacterias residuales cariogénicas, autoría de Sterer N, Shavit L, Lipovetsky M, Haramaty O, Ziskind D. El objetivo de este estudio fue probar el efecto de la remoción químico-mecánica con Carisolv™ para la eliminación de caries en comparación con el método convencional rotatorio, en este estudio se seleccionó 15 pacientes con lesiones cariosas clase V, las cuales fueron asignadas de forma aleatoria a un método, estas lesiones fueron medidas antes y después del procedimiento mediante fluorescencia laser y las bacterias por prueba de réplica. Los dos métodos dieron resultados similares en las lecturas de DIAGOdent® (9.9 y 7.9 para excavación quimio-mecánica y de broca, respectivamente), Sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre los métodos utilizados ( $p > 0.05$ ) <sup>(8)</sup>.

En el artículo científico de la revista de la asociación dental americana denominado, Evaluación clínica de un método de remoción química de caries en odontopediatría, autoría de Sotelo E, Juárez M, Muerrieta F. El objetivo fue evaluar la eficacia de la técnica quimico-mecánica (Papacarie®) para la remoción de caries de dientes deciduos. Para ello se seleccionó 2 órganos dentarios de niños entre 3 a 8 años, que tenían lesiones cariosas de segundo grado, se utilizó Papacarie® y la técnica convencional con instrumento rotario de alta velocidad. Se evaluó el color y el tiempo de trabajo, la textura de la cavidad, y la percepción de dolor mediante CHIPPS y LICKER. En relación a las características de la cavidad no se observaron diferencias significativas. Sin embargo, en la percepción del dolor fue mayor con la técnica convencional ( $p < 0.05$ ) <sup>(9)</sup>.

En el artículo de la revista Scielo denominado, Remoción química-mecánica del tejido cariado en dientes permanentes: reporte de caso clínico, autoría de Fronza L, Schmitz M, Porn J, Garcia E, Bussadori S, Hilgenberg S. El objetivo de este estudio fue presentar un caso clínico sobre el uso del gel a base de papaína (Papacárie®) para la eliminación

químico-mecánica del tejido cariado en dientes permanentes, el mismo que permitió la eliminación del tejido cariado en su totalidad sin utilizar anestésico e instrumental rotatorio <sup>(10)</sup>.

En el artículo científico de la revista *Open Dentistry Journal* denominado, *Caries Removal by Chemomechanical (Carisolv™) vs. Rotary Drill: A Systematic Review*, autoría de Viral M, Shakuntala B, Nagarathna C. Se realizó una búsqueda sistemática de bases de datos biomédicas estándar, incluidos los ensayos clínicos PubMed y Cochrane. De los 111 resultados obtenidos de la búsqueda se seleccionaron 26 estudios que obtuvieron un sesgo bajo para la revisión y 16 ensayos clínicos. En este estudio se destaca la técnica químico-mecánica como un método mínimamente invasivo <sup>(12)</sup>.

En el artículo científico de la revista *Scanning* denominado, *Caries-removal effectiveness of a papain-based chemo-mechanical agent: A quantitative micro-CT study*, autoría de Neves A, Lourenço R, Alves H, Lopes R, Primo L. El objetivo fue acceder a la especificidad y efectividad de la papaína para la eliminación químico-mecánica de caries, para ello se seleccionaron molares con caries extraídos y se escanearon en un micro-CT antes y después de los procedimientos. En este estudio se encontró que el método fue capaz de eliminar con eficacia el tejido de la dentina, es por ello que se llegó a la conclusión que el gel a base de papaína fue eficaz para eliminar la dentina cariada hasta un umbral conservador *in vitro* <sup>(16)</sup>.

En un artículo de la revista *Salud y Vida Sipanense* denominado, *Comparación de los métodos químico mecánico y mecánico para la remoción de la caries dental – metaanálisis*, autoría de Valenzuela R, Avalos K, Mejía A, Milian Y, Tirado M, Varas L. Tuvo el objetivo de comparar el método químico-mecánico y mecánico para la remoción de caries mediante una revisión sistematizada. Se realizó una búsqueda en Pubmed con criterios de inclusión como: destrucción de túbulos dentinarios, tiempo de trabajo, percepción del dolor y con cinco años de antigüedad. Se encontraron 50 artículos de los cuales un total de 10 artículos referidos al tiempo empleado en la remoción de tejido cariado, 9 a la destrucción de los túbulos dentinarios y 2 a la percepción del dolor. Este estudio concluyó en que el método de remoción químico-mecánica es la mejor alternativa <sup>(17)</sup>.

En el artículo científico de la revista *European journal of pediatric dentistry* denominado, *In vitro effectiveness of a chemo-mechanical method for caries removal*, autoría de Peric T, Markovic D. El objetivo fue evaluar la eficacia del método químico-mecánico en la remoción de tejido cariado, basado en un análisis histológico y de microscopio

electrónico de barrido, en este estudio se utilizaron 45 dientes deciduos y permanentes con caries en dentina que fueron recién extraídos, luego se utilizó los dos métodos para la eliminación de caries y se cortaron los dientes en dos mitades las cuales se procesaron por microscopia óptica y electrónica de barrido, llegando a la conclusión de que el método químico-mecánico es eficaz en la eliminación de dentina cariada <sup>(18)</sup>.

En el artículo de la revista Scielo denominado, Effectiveness and efficiency of chemomechanical carious dentin removal, autoría de Silami C, Nogueira A, Costa W, Magalhães F, Augusto G, Conceição R. En el presente estudio in vitro el objetivo fue determinar el tiempo que se emplea en la remoción de dentina cargada y la microdureza de la dentina remanente, usando Carisolv o excavación manual. Se utilizó 30 molares humanos que fueron divididos en distancias de 100,200,300,400,500 desde la lesión cariosa en la superficie vestibular hasta el suelo cavitario. Se determinó que existe una mayor efectividad y eficiencia con la excavación manual en relación a la utilización de Carisolv <sup>(21)</sup>.

En el artículo científico de la revista científica Odontología Sanmarquina denominado, Efectividad antimicrobiana in vitro del Papacarie® en muestras de tejido cariado en escolares de educación primaria, autoría de Alvarado V, Azaña L, Cosco D, Díaz P, Fernández S, Li J, Medina K, Moromi H, Gutiérrez M, Ortiz L. En este estudio se tuvo como finalidad comprobar la actividad antimicrobiana de Papacarie® para ello se tomó muestras de tejido cariado de dientes deciduos que no tenían compromiso pulpar, luego se colocó en Agar Mitis Salivarius Bacitracina. Sin embargo, en este estudio no se encontró diferencias significativas entre los tiempos de aplicación de Papacarie y su actividad antimicrobiana <sup>(23)</sup>.

En un artículo de revista denominado, Estudio de la eficacia del gel de Papaína Brix3000®, autoría de Bsereni L, Varea F. En este estudio se evaluó la eficacia clínica que presenta el Brix3000® con su tecnología Emulsión Buffer Encapsulante, en relación al tratamiento rotatorio. Se analizó el tiempo del tratamiento, con detector de caries, el grado de dolor, permanencia en la cavidad oral sin aislamiento absoluto, resecamiento a temperatura ambiente Aval del operador, características cavitarias pos tratamiento, eficacia Subjetiva. Fue efectivo y selectivo debido a su acción proteolítica para remover las fibras de colágeno presentes en tejido cariado y a su vez la técnica propuesta disminuye el tiempo de trabajo <sup>(25)</sup>.

## **5. HIPÓTESIS**

En este estudio se formula la siguiente hipótesis, la extracción del complejo enzimático por destilación tiene una eficacia mayor que la remoción con cuchara de dentina.

## **CAPÍTULO II**

### **PLANTEAMIENTO OPERACIONAL**

## 1. MARCO METODOLÓGICO

1. a. **Enfoque:** Cuantitativo <sup>(30)</sup>.

1. b. **Diseño de Investigación:** Experimental <sup>(30)</sup>.

1. c. **Nivel de Investigación:** Experimental <sup>(30)</sup>.

1. d. **Tipo de Investigación:**

1.d.1. **Ámbito:** Laboratorio <sup>(30)</sup>.

1.d.2. **Método:** Analítico <sup>(30)</sup>.

1.d.3. **Técnica:** Observacional <sup>(30)</sup>.

1.d.4. **Instrumento:** Sonda periodontal Carolina del Norte,  
marca Hu-Friedy.

1.d.5. **Temporalidad:** Transversal actual <sup>(30)</sup>.

## 2. POBLACIÓN Y MUESTRA

**2.1. Criterios de selección:** Para la formalización de la muestra se tuvo en cuenta los siguientes criterios de selección:

**2.1. a. Criterios de inclusión:** Se incluyeron piezas dentales extraídas, que pertenecían al grupo molar de dentición decidua y permanente, con caries a nivel coronal.

**2. 1. b. Criterios de exclusión:** Se excluyeron del estudio piezas dentales deciduas y permanentes sin lesiones cariosas y pertenecientes al grupo incisivo, canino y premolar.

**2.2 Tamaño de la muestra:** Se calculó mediante el programa OpenEpi en él se ingresó todos los datos, dando como resultado un total de 16 muestras. <sup>(31)</sup>.

### 3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES <sup>(32)</sup>

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADOR	TIPO ESTADÍSTICO	ESCALA	DATOS	INSTRUMENTO
Eficacia de la remoción de dentina cariada.	Capacidad de lograr el efecto de retirar el tejido infectado de la superficie dental y dejar una superficie lisa.	Se obtiene la rugosidad en comparación con los testigos.	Unidimensional	Escala cualitativa de rugosidad.	Cualitativo	Ordinal	0: nada rugoso (platina de vidrio). 1: poco rugoso (Resina sin pulir). 2: medio rugoso (dentina de diente seco). 3: rugoso (dentina reblandecida).	Ficha de observación de rugosidad.
Tipo de dentición.	Denticiones a lo largo de la vida que se diferencian en el edad en la que erupcionan dentro de la cavidad bucal y en el número de piezas dentales.	Características propias de cada dentición.			Cualitativo	Nominal	Decidua Permanente	Ficha de recolección de datos.

## **4. INSTRUMENTOS, MATERIALES Y RECURSOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

**4.1 Instrumentos documentales:** No se utilizó instrumentos documentales.

**4.2 Instrumentos mecánicos:** Se utilizó una computadora de escritorio, programas: Word, OpenEpi, Power Point, Excel, SPSS 22.0.

### **4.3 Materiales:**

Se utilizó guantes, mascarillas, cofia, papel film, uniforme antifluido, alcohol antiséptico, papel aluminio, , hoja de bisturí y mango de bisturí, babaco (C. pentagona), verde, bandeja de aluminio desechable, incubadora, mortero, tubos de ensayo, alcohol etílico al 96°, balanza de laboratorio, soporte universal, pinza universal, termómetro, refrigerante recto, balón de aforo, topes de caucho, malla de asbesto, mechero bunsen, manguera de gas, gas, mangueras de salida y entrada de agua, cabezote de gas, fosforera, vasos de precipitación, pipeta de vidrio, embudo, papel filtro, cuchara de dentina, jeringas estériles, marcadores permanentes, dientes extraídos permanentes y deciduos, agua destilada, estereomicroscópico, cajas de plástico.

### **4.4 Recursos**

Este estudio necesitó recursos institucionales (Permiso autorizado por el departamento de investigación y bioética de la carrera de Odontología para el uso de laboratorios (microbiología e histología, bioquímica, biología molecular y genética), recursos humanos (Tutor y Tesista), recursos económicos (Financiado por la Universidad Católica de Cuenca).

## **5. PROCEDIMIENTOS PARA LA TOMA DE DATOS**

**5.1 Ubicación espacial.** El trabajo se realizó en las instalaciones de la Universidad Católica de Cuenca ubicada en la Av. De las Américas y Humboldt, en los laboratorios que se encuentran ubicados en la facultad de Odontología, Arquitectura y Psicología.

**5.2 Ubicación temporal.** La investigación se realizó entre los meses de agosto 2018 y junio 2019, recolectando datos mediante prácticas de laboratorio.

### **5.3 Procedimiento de la toma de datos.**

5.3.1 La materia prima babaco (*C. pentagona*) se obtuvo directamente de la planta.

5.3.2 Procesamiento de la muestra: la materia prima fue lavada, secada y desinfectada con alcohol antiséptico, para obtención de la segunda capa de babaco (*C. pentagona*) (mesocarpio) se realizó cortes laminares que se colocaron en bandejas de aluminio previamente desinfectadas.

5.3.3 Las bandejas con los cortes de babaco (*C. pentagona*) se colocaron en la incubadora a una temperatura de 60° C durante 48h para su deshidratación total.

5.3.4 Transcurrido este tiempo se trituro la materia prima en un mortero y se almacenó en tubos de plástico que fueron rotulados.

5.3.5 Se hizo el proceso de destilación:

-Se colocó dos pinzas en el soporte universal en donde la primera pinza sostiene la malla de asbesto donde se colocó la olla con agua hasta la mitad y en la segunda el balón de aforo.

-En el segundo soporte universal se colocó la pinza que servirá de soporte del refrigerante el cual se une al balón de aforo mediante tubos de vidrio y topes de caucho.

-Se conectó el mechero al cilindro de gas por medio de la válvula y manguera; posterior a esto se colocó el mechero debajo de la olla, la cual contiene el balón de aforo.

-En el balón de aforo se puso los reactivos: 200 ml de alcohol a 96° y 20g de la segunda capa de babaco (*C. pentagona*) triturada, posterior a esto se colocó un tapón de caucho con un termómetro para controlar la salida de líquido.

-Se prendió el mechero y también se abrió la corriente de agua para el refrigerante.

-Se colocó un vaso de precipitación al final del refrigerante para obtener el resultado de la destilación a baño maría; ya que al llegar a un punto de ebullición de 78,3° C se evaporó 150 de alcohol y finalizó la destilación.

-Se filtrará la solución del balón de aforo mediante un embudo y papel filtro colocado en su interior.

-El resultado del complejo enzimático fue de 40ml y se colocó en jeringas estériles.

5.3.6 En un tubo de ensayo se colocó una mezcla de leche con el complejo enzimático en proporciones 1:1, de tal forma que se evidencio la presencia de proteínas al formarse grumos dando apariencia de leche cortada.

5.3.7 En los dientes temporales y permanentes, se realizó una muesca con la turbina utilizando una fresa punta de lápiz de grano medio para dividir la superficie cariada, creando de esta manera un límite en las superficies derecha e izquierda.

5.3.8 En la mitad derecha se colocó el complejo enzimático durante 30 segundos y posteriormente se removió el tejido cariado con una cuchara de dentina.

5.3.9 En la mitad izquierda se removió el tejido cariado mediante la cuchara de dentina.

5.3.10 Se llevaron los dientes al laboratorio de biología molecular y genética para su observación en el estereomicroscópio, posterior a esto se tomó fotografías para respaldo de la investigación.

5.3.11 Se colocaron los dientes en cajas de plástico con varios compartimientos, en la cual cada diente estaba codificado con letras del abecedario para facilitar su identificación.

5.3.12 Se empaquetaron las cajas y se remitieron a un operador ciego al estudio.

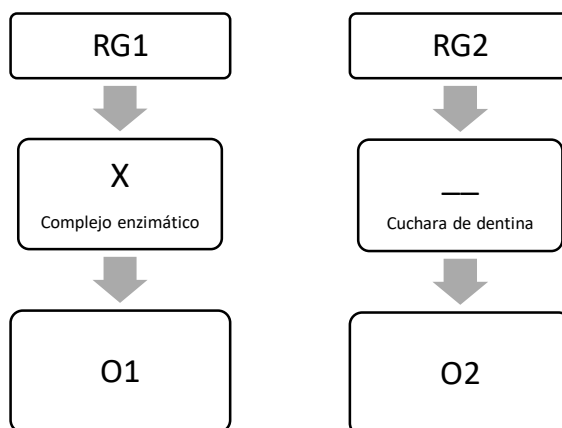
5.3.13 El operador, ciego al estudio realizado, evaluó las piezas dentarias mediante una sonda periodontal (Carolina del Norte) marca Hu-friedy, lupas de 3.5 de aumento y un protocolo de medición de rugosidad, que se detalla a continuación:

**Tabla 1.** Ficha de observación de rugosidad.

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

**Fuente:** Modificado de Sotelo, E. Evaluación clínica, 2009 <sup>(9)</sup>.

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



Dónde:

RG<sub>1</sub>= Remoción con complejo enzimático

O<sub>1</sub>= Observación de RG<sub>1</sub>

RG<sub>2</sub>= Remoción con cuchara de dentina convencional

O<sub>2</sub>= Observación de RG<sub>2</sub>

5.3.14 Los datos obtenidos fueron registrados en Excel y el análisis estadístico se realizó mediante el programa SPSS 22.0.

Los dientes usados para la presente investigación se encuentran en condiciones no controladas, ya que se obtuvieron hace algunos meses y se almacenaron únicamente en agua destilada.

## **6. PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS DE DATOS**

Se aplicará la prueba del chi cuadrado, mediante cuadros estadísticos de asociación para comparar la efectividad entre el grupo experimentan vs. el grupo control.

## **7. ASPECTOS BIOÉTICOS**

El presente estudio contó con el certificado otorgado por el departamento de Bioética de la Universidad Católica de Cuenca. Código: Si00EFIOD32.

## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

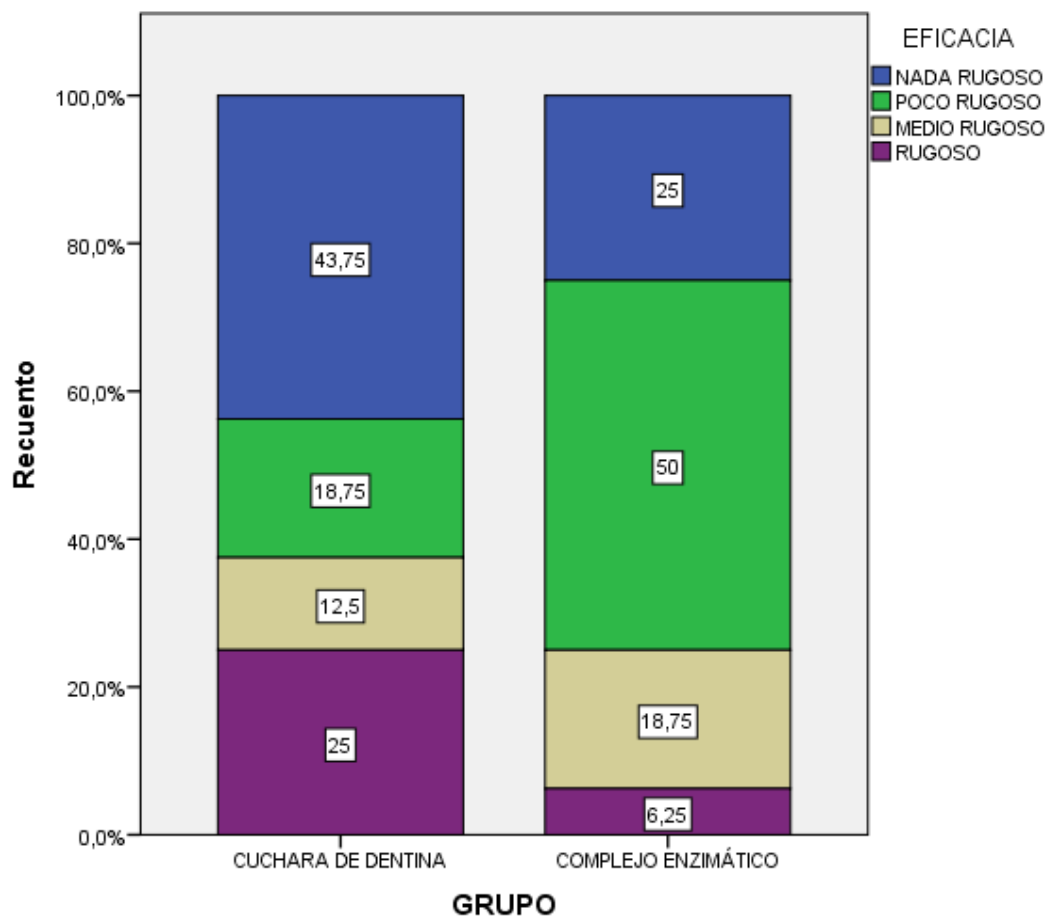
## 1. RESULTADOS:

**Tabla 2.** Distribución de la muestra de acuerdo al tipo de Dentición y tipo de remoción

		Grupo		Total
		Cuchara de dentina	Complejo enzimático	
Dentición	Deciduo	8	8	16
	Permanente	8	8	16
Total		16	16	32

**Interpretación:** Se observa que el número de superficies analizadas fueron 32 que correspondieron a 16 dientes, 8 deciduos y 8 permanentes.

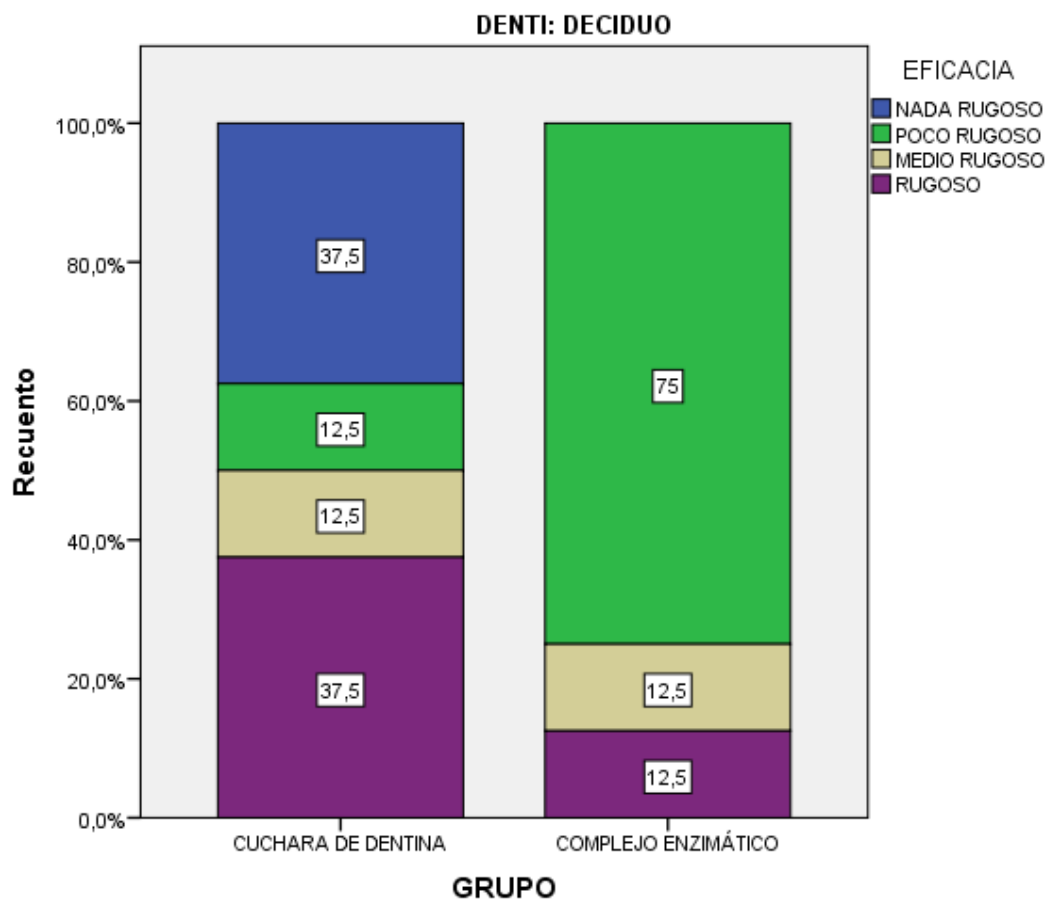
**Gráfico 1.** Eficacia de remoción con cuchara de dentina Vs. complejo enzimático.



CHI<sup>2</sup>: 5,091 GL: 3 p: 0,1653

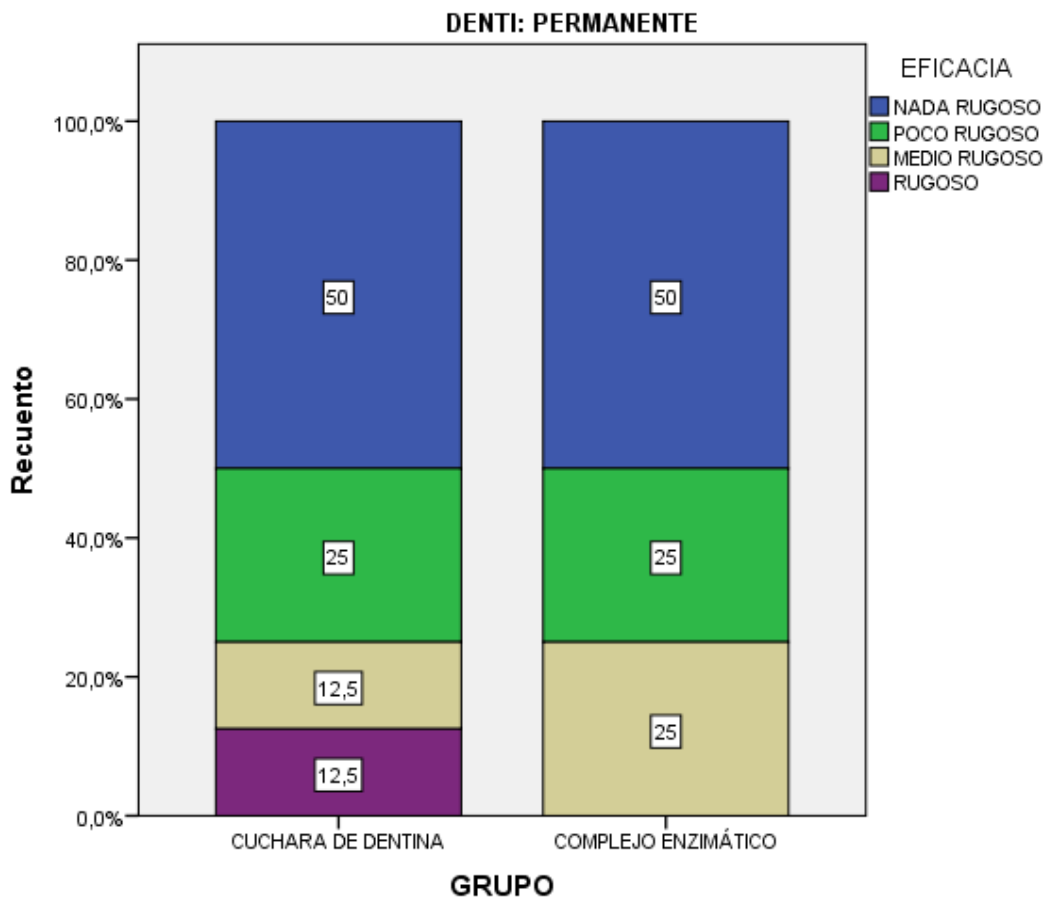
**Interpretación:** Se demostró que la remoción con cuchara de dentina obtuvo una eficacia del 43,75% correspondiente a nada rugoso, con una diferencia de 18,75% con el segundo método siendo no significativo mediante el análisis de chi cuadrado. Sin embargo, en los resultados de poco rugoso se tuvo una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

**Gráfico 2.** Comparación de la remoción con cuchara de dentina Vs. complejo enzimático en dientes deciduos.



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

**Gráfico 3.** Comparación de la remoción con cuchara de dentina Vs. complejo enzimático en dientes permanentes.



**Interpretación:** 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.

## 2. DISCUSIÓN

En este trabajo investigativo se pretende obtener un complejo enzimático mediante la destilación del babaco (*C. pentagona*); con la finalidad de remover caries como los diferentes tipos de gel a base de papaína comercializados en diferentes países, una enzima proteolítica es capaz de remover de manera selectiva las fibras de colágeno destruidas por el proceso de caries; además posee propiedades antibacterianas y antifúngicas, de esta manera se la puede catalogar con un poder antiséptico que reduce el número de bacterias y no causa barrillo dentinario. <sup>(1,8,13,25,28)</sup>. Fundamentalmente se ha utilizado en la Odontopediatría la remoción químico mecánica, ya que permite mayor comodidad para el paciente, al eliminarse factores como el ruido de la turbina, la vibración y la mayoría de veces procesos dolorosos <sup>(1,12,24)</sup>.

En este estudio se demostró que la remoción de caries con el complejo enzimático tuvo una eficacia del 25%, datos que no concuerdan con la investigación de Bsereni L. en el 2005, sobre el gel BRIX 3000 elaborado a base de papaína, que demostró alta efectividad correspondiente al 90% de remoción en su primera aplicación <sup>(4)</sup>.

Refiriéndonos al factor tiempo este estudio presentó una remoción de tejido cariado en 30 segundos en una sola aplicación, mismo que no coincide con la investigación de Romero H en el año 2017, el cual aplicó por dos ocasiones el gel BRIX 3000 en el tiempo de 2 minutos, cabe destacar que este tiempo fue establecido en piezas dentales extraídas <sup>(4)</sup>.

Silami M. en el año 2006, reportó mayor eficacia y eficiencia con la excavación manual, en relación a la remoción químico mecánica utilizando el gel Carisolv. datos que concuerdan con los resultados de nuestra investigación en la que la remoción con cuchara de dentina obtuvo una eficacia del 43,75% siendo mayor a la del complejo enzimático para la remoción de tejido cariado <sup>(21)</sup>.

En el presente estudio los dientes deciduos presentaron un resultado de 70% poco rugoso, lo que indica menos mineralización, es por ello que a pesar de que no existe una remoción completa se puede mantener el tejido dentario. En un estudio realizado por Silami M. en el 2006 utilizando Carisolv se observa que es posible dejar la dentina desmineralizada, la misma que no fue removida mediante el uso del gel, pues al dejarla al fondo de la cavidad es posible que el tejido se remineralice <sup>(21)</sup>.

Estudios de Fusayaman T, en el año de 1972, concuerdan con Silami M, si la superficie de la dentina presenta menor microdureza que el tejido sano, no debe ser eliminada ya que la presencia de colágeno en esta superficie se puede remineralizar y endurecer<sup>(33)</sup>. Los tres estudios concuerdan que no necesariamente se debe eliminar por completo el tejido cariado, ya que la presencia de colágeno es posible la remineralización de este tejido.

En nuestro estudio con respecto a la consistencia de la superficie lisa-dura se obtuvo una eficacia de 37,5% con cuchara de dentina y 0% con el complejo enzimático, datos que coinciden con la investigación de Vargas V en el 2012, quien evidenció un 70% con la técnica convencional y un 35% con la utilización del gel enzimático elaborado a base de *Carica pubescens*<sup>(34)</sup>.

En la dentición permanente se encontraron resultados similares del 50% nada rugoso y 25% poco rugoso correspondientes a los dos métodos de remoción el complejo enzimático y la cuchara de dentina. Banarjee A, Kidd E, Watson T. en el año 2000, reportaron en su estudio que la remoción con el gel Carisolv y la excavación manual eliminaban cantidades similares de dentina cariada<sup>(35)</sup>.

Jesep S, Acil Y, Zuch B, Albers H. en 1999, mediante un estudio bioquímico evidenciaron que la dentina después de la aplicación del gel Carisolv presenta mayor cantidad de colágeno desnaturalizado a comparación de la dentina sana, datos que concuerdan con el resultado de remoción con el complejo enzimático que tuvo un 50% poco rugoso y 25% nada rugoso<sup>(36)</sup>.

Flores A, en el año 2013 reporta un caso clínico en donde aplica el gel de papaína por tres ocasiones en un paciente que presento caries profunda el resultado inmediato fue positivo, sin embargo, cuatro meses después evidencia presencia de fístula, lo cual propone un estudio a profundidad del gel, por tal motivo se recomienda el uso en caries superficiales para evitar posibles efectos secundarios. En esta investigación la aplicación fue en dientes extraídos, por lo tanto, no tenemos experiencia en modelos in vivo<sup>(37)</sup>.

El uso de agentes proteolíticos es una buena opción de tratamiento mínimamente invasivo, su origen natural mediante el uso de una fruta nativa del Ecuador ayuda a promover el desarrollo e implementación de materiales dentales en nuestro país, mejorando la economía y aportando con la salud oral de nuestra población.

### 3. CONCLUSIONES

Primera. - La eficacia con el complejo enzimático extraído a través del método de destilación no fue superior a la obtenida por cuchara de dentina. Por lo tanto, se disprobó la hipótesis.

Segunda. – En dientes deciduos la eficacia con el complejo enzimático extraído a través del método de destilación fue del 0%, siendo inferior a la obtenida por cuchara de dentina.

Tercera. – En dientes permanentes la eficacia con el complejo enzimático extraído a través del método de destilación fue similar a la obtenida por cuchara de dentina.

### III.- BIBLIOGRAFÍA.

1. Chaple A, Gispert E. Generalidades sobre la mínima intervención en cariología. Rev Cubana Estomatol. 2016. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75072016000200007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072016000200007)
2. Ariño B, Cervadoro A, Ariño P, Ariño L. Tratamiento biológico de la caries: odontología mínimamente invasiva o de mínima intervención. Gac dent. 2014. Disponible en: <https://www.gacetadental.com/2014/11/tratamiento-biologico-de-la-caries-odontologia-minimamente-invasiva-o-de-minima-intervencion-51415/>
3. Vilvey L. Caries dental y el primer molar permanente. Rev. Scielo. 2015. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1608-89212015000200011&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1608-89212015000200011&lng=es).
4. Romero H, Velozo F, Ojeda M. Tratamiento restaurador atraumático con gel removedor de lesiones cariosas. Rev. Facultad de Odontología. 2013. Disponible en: <http://revistas.unne.edu.ar/index.php/rfo/article/view/2941>
5. Almagro N, Benitez H, García A, Lopez L. Prevalencia de caries dental y factores asociados en escolares de la población de Loja (Granada). Rev Andaluza de Odontología y Estomatología. 2002. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/82413447.pdf>
6. Kalil S, Cardoso C, Domingues M, Porta K, Marcilio E. Gel a base de papaína: una nueva alternativa para la remoción química y mecánica de la caries. Rev Actas Odontológicas. 2006. Disponible en: <http://revistas.ucu.edu.uy/index.php/actasodontologicas/article/view/999>
7. Ceballos L. Adhesión a dentina afectada por caries y dentina esclerótica. Rev. Avances en Odontoestomatología. 2004. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v20n2/original1.pdf>
8. Sterer N, Shavit L, Lipovetsky M, Haramaty O, Ziskind D. Efecto de excavación quimio-mecánica (Carisolv™) sobre las bacterias residuales cariogénicas. Rev. de mínima intervención en Odontología. 2008. Disponible en: <https://docplayer.es/21082525-Efecto-de-excavacion-quimio-mecanica-carisolv-tm-sobre-las-bacterias-residuales-cariogenicas.html>
9. Sotelo E, Juárez M, Muerrieta F. Evaluación clínica de un método de remoción química de caries en odontopediatría. Rev. ADM. 2009. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=28794>
10. Fronza L, Schmitz M, Porn J, Garcia E, Bussadori S, Hilgenberg S. Remoción química-mecánica del tejido cariado en dientes permanentes: reporte de caso

- clínico. Rev Estomatol Herediana. 2017. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1019-43552017000200007](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552017000200007)
11. Moya Z, Abril R, Villavicencio E, Torres F. Método de remoción de caries preferido por dentistas y pacientes niños. Rev. Véritas. 2013. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/317004155\\_METODO\\_DE\\_REMOCION\\_DE\\_CARIES\\_PREFERIDO\\_POR\\_DENTISTAS\\_Y\\_PACIENTES\\_NINOS\\_METHOD\\_FOR\\_REMOVAL\\_OF\\_TOOTH\\_DECAY\\_PREFERRED\\_BY\\_DENTIST\\_AND\\_CHILDREN\\_PATIENTS](https://www.researchgate.net/publication/317004155_METODO_DE_REMOCION_DE_CARIES_PREFERIDO_POR_DENTISTAS_Y_PACIENTES_NINOS_METHOD_FOR_REMOVAL_OF_TOOTH_DECAY_PREFERRED_BY_DENTIST_AND_CHILDREN_PATIENTS)
  12. Viral M, Shakuntala B, Nagarathna C. Caries Removal by Chemomechanical (Carisolv™) vs. Rotary Drill: A Systematic Review. Rev. The Open Dentistry Journal, 2015. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4768667/>
  13. Sahana, Suzan et al. "Effectiveness of chemomechanical caries removal agents Papacarie® and Carie-Care™ in primary molars: An in vitro study." Rev. Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry. 2016. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4863478/?fbclid=IwAR376ReD73XxKiTEuHTqfKIYM6c14\\_NQBAIjaEjDaDs5Xr3dg1mMxORNG18](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4863478/?fbclid=IwAR376ReD73XxKiTEuHTqfKIYM6c14_NQBAIjaEjDaDs5Xr3dg1mMxORNG18)
  14. Duque J. Gato I. Pérez J. Técnicas actuales utilizadas en el tratamiento de la caries dental. Rev Cubana Estomatol 2006. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/est/vol43\\_2\\_06/est09206.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/est/vol43_2_06/est09206.htm)
  15. Ramnarayan A, Manjula M, Rajendra R, Srilaxmi N, Rani T. Evaluation of the Efficiency and Effectiveness of Three Minimally Invasive Methods of Caries Removal: An in vitro Study. Rev. Int J Clin Pediatr Dent. 2014. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4144065/>
  16. Neves A, Lourenço R, Alves H, Lopes R, Primo L. Caries-removal effectiveness of a papain-based chemo-mechanical agent: A quantitative micro-CT study. Rev. SCANNING. 2015. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/sca.21206>
  17. Valenzuela R, Avalos K, Mejía A, Milian Y, Tirado M, Varas L. Comparación de los métodos químico mecánico y mecánico para la remoción de la caries dental-metaanálisis. Rev. Salud & Vida Sipanense. 2017. Disponible en: <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/SVS/article/view/688>
  18. Peric T, Markovic D. In vitro effectiveness of a chemo-mechanical method for caries removal. Rev. J Paediatr Dent. 2007. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17571929>

19. Aguilar E. Tratamiento ultraconservador y mínimamente invasivo de la caries dental.. Revista da SOESP. Disponible en: <https://docplayer.es/16169227-Tratamiento-ultraconservador-y-minimamente-invasivo-de-la-caries-dental.html>
20. Vougiouklakis G. Chemomechanical means of removing caries--Caridex system. Rev. Hellenika stomatologika chronika. Hellenic stomatological annals. 1988. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/20001984\\_Chemomechanical\\_means\\_of\\_removing\\_caries--Caridex\\_system](https://www.researchgate.net/publication/20001984_Chemomechanical_means_of_removing_caries--Caridex_system)
21. Silami de Magalhãesl C, Nogueira A, Costa W, Magalhães F, Augusto G, Conceição R. Effectiveness and efficiency of chemomechanical carious dentin removal. Rev. Braz. Dent. J. 2006. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-64402006000100014&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-64402006000100014&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
22. Rompen E, Charpentier M. Elimination of carious tissue with the Caridex system: bacteriological study. Rev Odontostomatol. 1989. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2633260>
23. Alvarado V, Azaña L, Cosco D, Díaz P, Fernández S, Li-Albrizzio J, Medina K, Moromi H, Gutiérrez M, Ortiz L. Efectividad antimicrobiana in vitro del Papacarie® en muestras de tejido cariado en escolares de educación primaria. Rev. Odontol. Sanmarquina 2010. Disponible en: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/2832>
24. Venkataraghavan K, Kush A, Lakshminarayana C, Diwakar L, Ravikumar P, Patil S, Karthik S. Chemomechanical Caries Removal: A Review & Study of an Indigenously Developed Agent (Carie Care™ Gel) In Children. Rev. J Int Oral Health 2013. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/258041415\\_Chemomechanical\\_Caries\\_Removal\\_A\\_Review\\_Study\\_of\\_an\\_Indigenously\\_Developed\\_Agent\\_Carie\\_Care\\_TM\\_Gel\\_In\\_Children](https://www.researchgate.net/publication/258041415_Chemomechanical_Caries_Removal_A_Review_Study_of_an_Indigenously_Developed_Agent_Carie_Care_TM_Gel_In_Children)
25. Bsereni L, Varea F. Estudio de la eficacia del gel de Papaína Brix3000®. Revista da SOESP. 2005 Disponible en: <https://docplayer.es/18060508-Estudio-de-la-eficacia-del-gel-de-papaina-brix3000.html>
26. Robles A, Herrera F, Torres R. El babaco (C. pentagona) C. pentagona (Vasconcellea heilbornii var. pentagona Badillo). Principales agentes fitopatógenos y estrategias de control. Rev. Centro Agrícola. 2016. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/302896666\\_El\\_babaco\\_\(C.pentagona\)\\_C.pentagona\\_Vasconcellea\\_heilbornii\\_var\\_pentagona\\_Badillo\\_Principales\\_agent](https://www.researchgate.net/publication/302896666_El_babaco_(C.pentagona)_C.pentagona_Vasconcellea_heilbornii_var_pentagona_Badillo_Principales_agent)

- [es fitopatogenos y estrategias de control Babaco \(C. pentagona\) C. pentagona Vasconcellea heilbornii var pentagona Badillo Major plant pathogens and contro](#)
27. Gutierrez A, Nolasco O, Santa C. Purificación y caracterización preliminar de proteasas del látex de *Vasconcellea candicans* (A. Gray) A. DC (Mito). Rev. Scientia Agropecuaria 2017. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=357650378001>
  28. Jain K, Bardia A, Geetha S, Goel A. Papacarie: A Chemomechanical Caries Removal Agent. Rev. IJSS Case Reports & Reviews. 2015. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/304b/08fc990cbd9cbabe66943828bc79af9397f6.pdf>
  29. Valiente A. Historia de la Destilación. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).2008. Disponible en: <https://www.revistavirtualpro.com/biblioteca/historia-de-la-destilacion>
  30. Villavicencio E. Alvear M. Cuenca K. Calderón M. Palacios D. Alvarado A. Diseños de estudios clínicos en odontología. Revista Oactiva uc cuenca. 2016. Disponible en: <http://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/163/284>
  31. Kelsy y otros, Métodos de Epidemiología Observacional 2da Edición, Tabla 12-15 Fleiss, Métodos Estadísticos para Relaciones y Proporciones, fórmulas 3.18&, 3.19 CC = correlación de continuidad.
  32. Villavicencio E. Torracchi E. Pariona M. Alvear M. ¿Cómo plantear las variables de una investigación?: operacionalización de las variables. Revista OACTIVA UC Cuenca. 2019. Disponible en: <http://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/289/500>
  33. Fusayama T, Kurosaki N. Structure and removal of carious dentin. Rev. Scielo. 1972. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4507649>
  34. Vargas V, Álvarez K. Técnica de restauración atraumática convencional versus modificada con el gel de carga pubescens y la valoración clínica del ionómero de vidrio condensable en molares deciduos, ciudad de Dios-Arequipa, 2012. Revista de postgrado scientiarvm. 2015. Disponible en: <https://www.scientiarvm.org/archivo-texto.php?IdA=19&Id=4>
  35. Banarjee A, Kidd E, Watson T. *In vitro* evaluation of five alternative methods of carious dentine excavation. Rev Caries Res 2000. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000081&pid=S0103-6440200600010001400015&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000081&pid=S0103-6440200600010001400015&lng=en)

36. Jepsen S, Acil Y, Zuch B, Albers HK. Biochemical analysis of the collagen structure of residual dentin following chemo-mechanical caries removal (Carisolv) apud Hannig M. Effect of Carisolv™ solution on sound demineralized and denatured dentin an ultrastructural investigation. Rev. Clin Oral Invest. 1999. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000085&pid=S0103-6440200600010001400019&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000085&pid=S0103-6440200600010001400019&lng=en)
37. Flores A, Ortiz R. Remoción químico-mecánica de caries: reporte de un caso. Rev. Scielo. 2013. Disponible en: [http://www.uan.edu.mx/d/a/publicaciones/revista\\_tame/numero\\_5/Tam135-05.pdf](http://www.uan.edu.mx/d/a/publicaciones/revista_tame/numero_5/Tam135-05.pdf)

**ANEXOS.**

**ANEXO 1.****Solicitud del comité de Bioética de la Universidad Católica de Cuenca.**

Cuenca, 27/5/2019

El Comité Institucional de Bioética en Investigación en Seres Humanos de la Universidad Católica de Cuenca, Carrera de Medicina.

**CERTIFICA**

Que ha conocido, analizado y aprobado el **proyecto de investigación** titulado

EFICACIA DEL COMPLEJO ENZIMÁTICO EXTRAÍDO A TRAVÉS DEL MÉTODO DE DESTILACIÓN PARA LA REMOCIÓN ATRAUMÁTICA DE CARIES EN DIENTES DECIDUOS Y PERMANENTES. ESTUDIO EX VIVO, UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, 2019.

Trabajo de titulación realizado por Cristina Belén Sibri Quizhpe

Código: Si00EFIO32

**DR. CARLOS FLORES MONTESINOS****RESPONSABLE COMITÉ DE BIOÉTICA**

## ANEXO 2.

## Tabla del programa OpenEpi

openepi.com/SampleSize/SSCohort.htm

Inicio | Introducir datos | Resultados | Ejemplos | Ayuda

**Tamaño muestral: transversal, de cohorte, y ensayo clínico**

Nivel de significación de dos lados(1-alpha)	95
Potencia (1-beta,% probabilidad de detección)	80
Razón de tamaño de la muestra, Expuesto/No Expuesto	1
Porcentaje de No Expuestos positivos	50
Porcentaje de Expuestos positivos	95
Odds Ratio:	19
Razón de riesgo/prevalencia	1.9
Diferencia riesgo/prevalencia	45

	Kelsey	Fleiss	Fleiss con CC
Tamaño de la muestra - Expuestos	16	15	19
Tamaño de la muestra - No expuestos	16	15	19
Tamaño total de la muestra	32	30	38

**Referencias**

Kelsey y otros, Métodos en Epidemiología Observacional 2da Edición, Tabla 12-15  
 Fleiss, Métodos Estadísticos para Relaciones y Proporciones, fórmulas 3.18&, 3.19  
 CC= corrección de continuidad  
 Los resultados se redondean por el entero más cercano  
 Imprima desde el menú del navegador o seleccione copiar y pegar a otros programas.

Resultados de OpenEpi, versión 3, la calculadora de código abiertoSSCohort  
 Imprimir desde el navegador con ctrl-P  
 o seleccione el texto a copiar y pegar en otro programa

**Tamaño muestral: transversal, de cohorte, y ensayo clínico**

Nivel de significación de dos lados(1-alpha)	95
Potencia (1-beta,% probabilidad de detección)	80
Razón de tamaño de la muestra, Expuesto/No Expuesto	1
Porcentaje de No Expuestos positivos	50
Porcentaje de Expuestos positivos	90
Odds Ratio:	9
Razón de riesgo/prevalencia	1.8

**ANEXO 3.**  
**Preparación del babaco (*C. Pentagona*)**



**Corte del babaco en láminas delgadas**



**Babaco sin decasar y desecado**



**Trituración del babaco desecado**



**Rotulación de tubos con babaco desecado**

## ANEXO 4. Proceso de destilación



**Colocación de los instrumentos para el proceso de destilación**



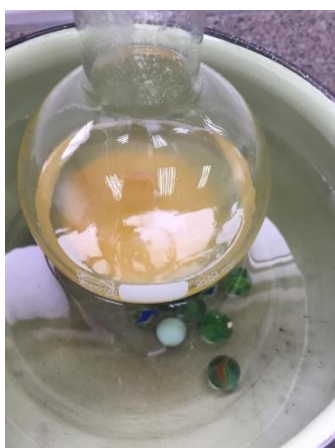
**Peso del babaco desecado**



**Medición de alcohol**



**Colocación del babaco  
en el balón de aforo**



**Colocación de alcohol  
en el balón de aforo**



**Resultado de la destilación**



**Filtrado del complejo**



**Colocación del complejo enzimático en una jeringa esteril**

### **ANEXO 5.**

**Comprobación del complejo enzimático con leche en proporciones 1:1**



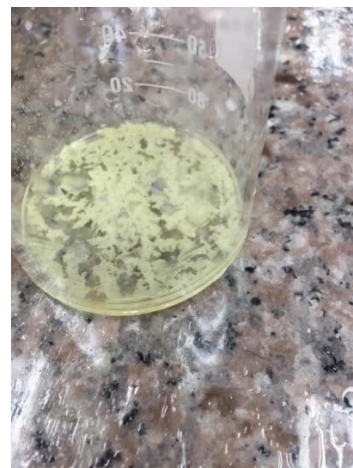
**Colocación de 1ml de leche**



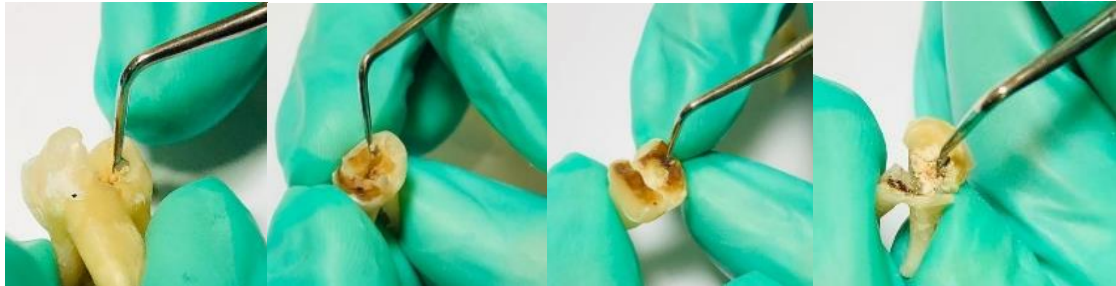
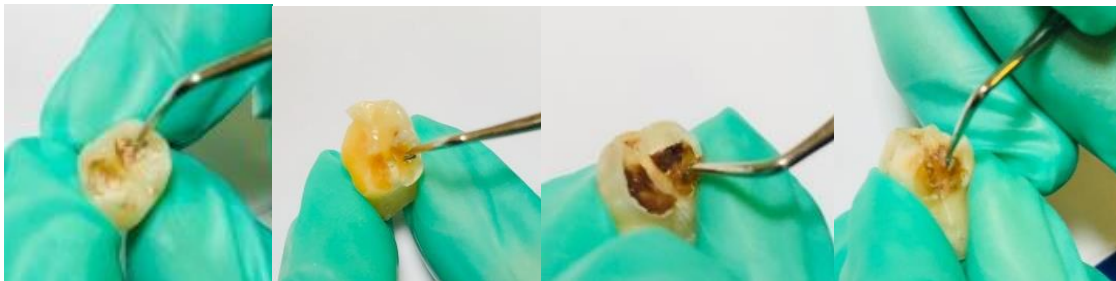
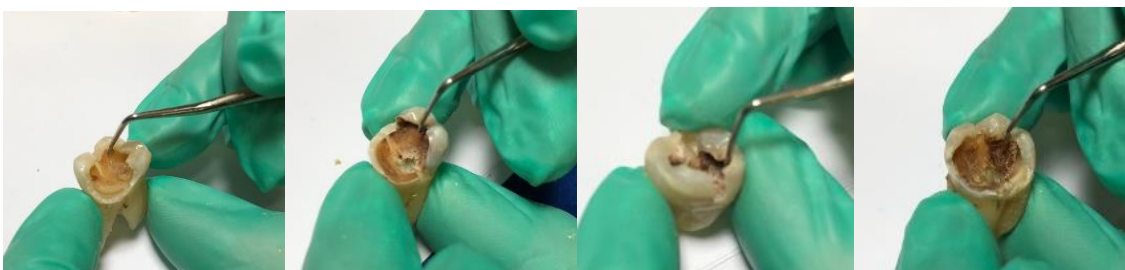
**Colocación de 1ml de complejo enzimático**

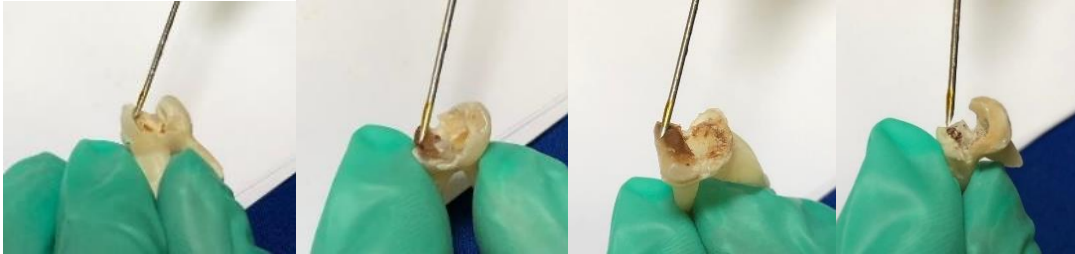
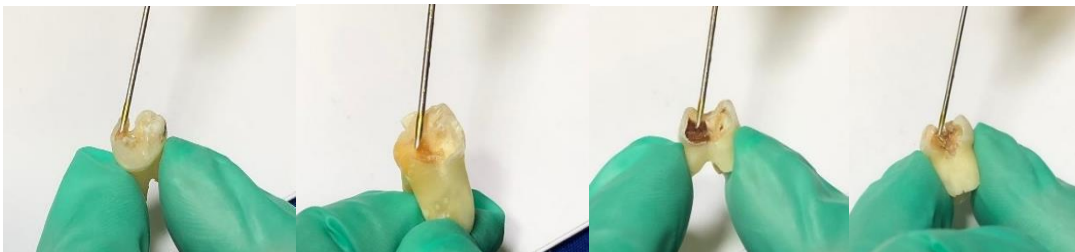
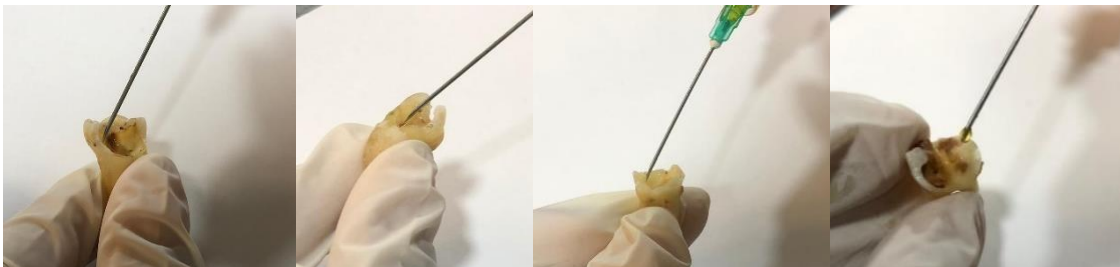


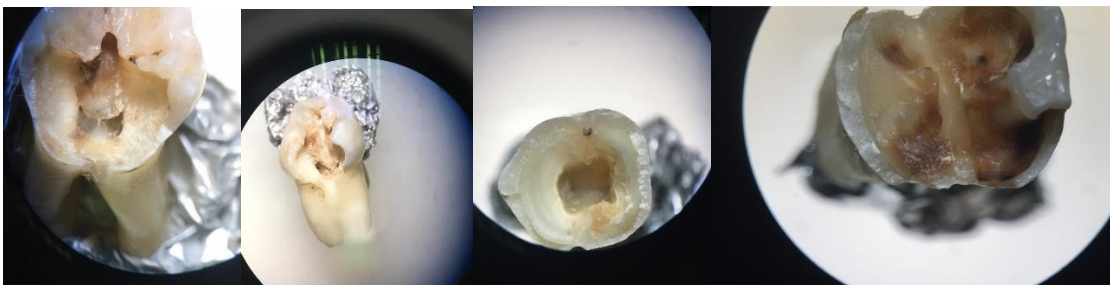
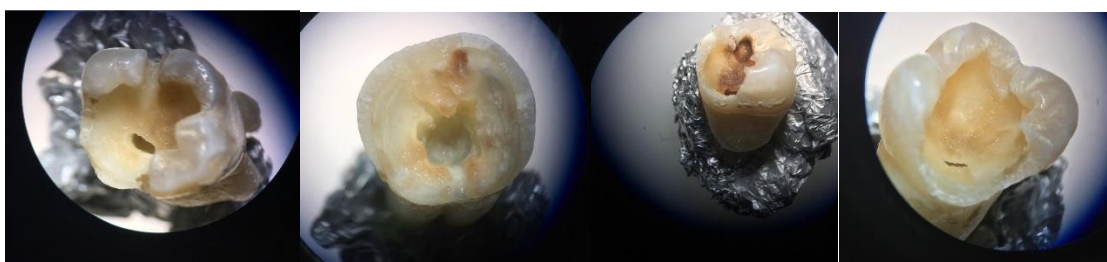
**Resultado en 10 segundos**

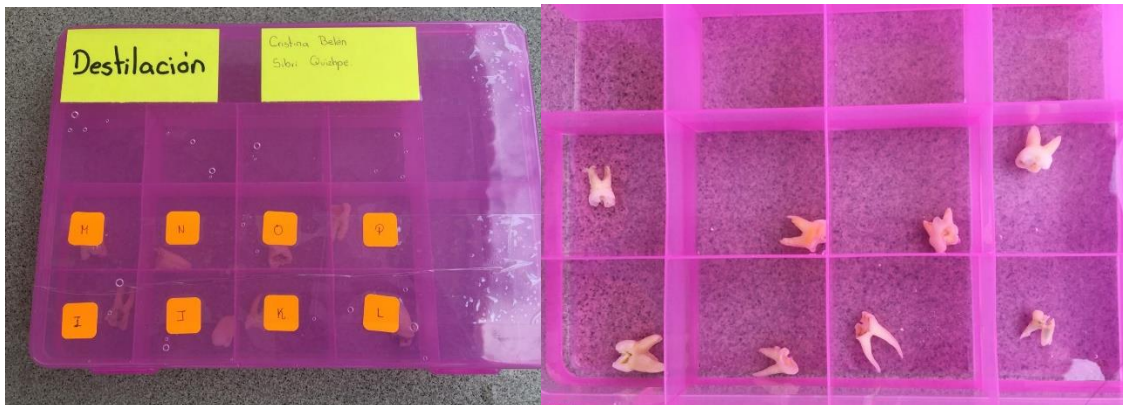


**Resultado en 30 segundos**

**ANEXO 6.****Remoción de caries mediante cuchara de dentina en dientes deciduos y permanentes.****Dientes deciduos****Diente A****Diente B****Diente C****Diente D****Diente E****Diente F****Diente G****Diente H****Dientes permanentes****Diente I****Diente J****Diente K****Diente L****Diente M****Diente N****Diente O****Diente P**

**ANEXO 7.****Fotografías de aplicación del complejo enzimático en dientes deciduos y permanentes.****Dientes deciduos****Diente A****Diente B****Diente C****Diente D****Diente E****Diente F****Diente G****Diente H****Dientes permanentes****Diente I****Diente J****Diente K****Diente L****Diente M****Diente N****Diente O****Diente P**

**ANEXO 8.****Fotografías de los resultados mediante estereomicroscopio****Dientes deciduos****Diente A****Diente B****Diente C****Diente D****Diente E****Diente F****Diente G****Diente H****Dientes permanentes****Diente I****Diente J****Diente K****Diente L****Diente M****Diente N****Diente O****Diente P**

**ANEXO 9.****Empaquetado de los dientes para enviar al especialista.****Colocación de los dientes deciduos en cajas de plástico****Colocación de los dientes deciduos en cajas de plástico****Embalaje de las cajas con papel film.**

