



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

“Eficacia del complejo enzimático extraído a través del método soxhlet 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: Villamagua Sarmiento, Rafaela Fernanda.

DIRECTOR: Villavicencio Caparó, Ebingen, Dr.

CUENCA
2019

DECLARACIÓN:

Yo, Villamagua Sarmiento, Rafaela Fernanda declaro bajo juramento que el trabajo aquí escrito 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: Villamagua Sarmiento Rafaela Fernanda.

C.I: 0105722482.

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 soxhlet para la remoción atraumática de caries en dientes deciduos y permanentes. Estudio Ex-vivo, Universidad Católica de Cuenca 2019.”** realizado por **Villamagua Sarmiento, Rafaela Fernanda**, 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, Octubre 2019

.....

Dr. Ebingen Villavicencio Caparó
DPTO. DE INVESTIGACIÓN ODONTOLOGÍA

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

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 soxhlet para la remoción atraumática de caries en dientes deciduos y permanentes. Estudio Ex-vivo, Universidad Católica de Cuenca 2019.”** realizado por **Villamagua Sarmiento, Rafaela Fernanda**, 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 está expedito para su sustentación.

Cuenca, Octubre 2019

.....

Tutor: Villavicencio Caparó Ebingen. Dr.

DEDICATORIA

A mi padre todo poderoso, quien es el pilar fundamental de la vida y gracias a Él he podido concluir una nueva etapa de mi vida, por darme una buena familia que han creído en mí en todo este tiempo.

Dedico esta tesis con todo mi amor y cariño a mis amados padres Rafael Villamagua y Liliana Sarmiento, quienes han sido una fuente de inagotable apoyo, motivación e inspiración, y me han enseñaron a ser perseverante y soñar en grande.

A mi hermano Ismael Villamagua por ser una persona que me ha enseñado que con esfuerzo todo es posible.

A mis queridos compañeros por estar a lo largo de este camino apoyándome constantemente pues junto a ellos he logrado cumplir esta meta.

EPÍGRAFE

Pregúntate si lo que estás haciendo hoy te acerca al lugar en el que quieres estar mañana.

Walt Disney.

AGRADECIMIENTOS:

Quiero expresar mi agradecimiento a Dios y a la Santísima Virgen María, quienes con su bendición llena mi existencia, especial agradecimiento a mi Madre y Padre quienes me dieron apoyo incondicional para no decaer y por creer en mí cuando todo parecía imposible.

Mi profundo agradecimiento a las autoridades y personal que conforman la Universidad Católica de Cuenca, por abrirme las puertas y permitirme realizar mi proceso educativo dentro de la institución.

De igual manera quiero agradecer a mis profesores quienes con sus enseñanzas y valiosos conocimientos hicieron que pueda formarme como profesional, a cada uno de ustedes gracias por su dedicación y apoyo incondicional y sobre todo por brindarme su amistad.

A Mateo Gárate y Ma. José Rosales grandes amigos a quienes estimo tanto y les debo su apoyo incondicional, por ayudarme a no rendirme y estar a lo largo del camino luchando conmigo, sin pedir nada a cambio y sin dudar de mi capacidad.

A mis queridos pacientes por permitirme prepararme como profesional, gracias por su colaboración y respeto a lo largo de la carrera.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Dr. Ebingen Villavicencio, principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento y enseñanza permitió el desarrollo de este trabajo.

LISTA DE ABREVIATURAS

- **OMS:** Organización Mundial de la Salud.
- **CAMBRA:** **C**aries Management by Risk Assessment (Manejo de Caries por Evaluación de Riesgos).

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	12
INTRODUCCIÓN.....	14
CAPÍTULO I.....	15
PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....	15
1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
2. JUSTIFICACIÓN.....	17
3. OBJETIVOS.....	18
3.1.- Objetivo general:.....	18
3.2.- Objetivos específicos:.....	18
4. MARCO TEÓRICO.....	19
4.1 MARCO CONCEPTUAL.....	19
SALUD BUCODENTAL.....	19
CARIES DENTAL.....	19
ETIOLOGÍA.....	20
FACTOR HÚESPED:.....	20
FACTOR DIETA:.....	20
MICROORGANISMOS DE LA CARIES DENTAL.....	21
FACTOR TIEMPO.....	21
HISTOPATOLOGÍA DE LA CARIES DENTAL EN ESMALTE.....	22
HISTOPATOLOGÍA DE LA CARIES DENTAL DEL COMPLEJO DENTINO PULPAR.....	23
TIPOS DE DIAGNÓSTICO DE LA CARIES DENTAL.....	24
PRONÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LA CARIES DENTAL.....	25
TRATAMIENTO MÍNIMAMENTE INVASIVO MEDIANTE REMOCIÓN QUÍMICO MECÁNICA.....	25
DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO.....	26
4.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
5. HIPÓTESIS.....	34
CAPÍTULO II.....	35
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....	35

1. MARCO METODOLÓGICO	36
2. POBLACIÓN Y MUESTRA	36
3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	37
4. INSTRUMENTOS, MATERIALES Y RECURSOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	38
5. PROCEDIMIENTOS PARA LA TOMA DE DATOS	38
6. PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS DE DATOS.....	42
7. ASPECTOS BIOÉTICOS.....	42
CAPÍTULO III.....	43
1. RESULTADOS.....	44
2. DISCUSIÓN.....	48
3. CONCLUSIONES:	50
III. BIBLIOGRAFÍA.....	51
ANEXOS.....	53

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA1.EVALUACIÓN CLÍNICA.....	41
TABLA 2. CONFORMACIÓN DE LA MUESTRA	44

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: En la actualidad la caries dental es considerada una enfermedad presente en gran parte de la población mundial, por lo que la odontología busca sustituir el tratamiento de remoción convencional por una terapia mínimamente invasiva. **OBJETIVO:** Determinar la eficacia del complejo enzimático extraído del babaco a través del método Soxhlet para la remoción atraumática de caries en dientes deciduos y permanentes. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio analítico observacional el cual inicio con la preparación a escala piloto del complejo enzimático de Carica Pentagona a través del método soxhlet el cual obtuvo el complejo enzimático más alcohol, teniendo que aplicar otro método que ayude a la eliminación del alcohol purificando el complejo enzimático denominado destilación. Se recolectaron 16 dientes (8 permanentes y 8 deciduos) con caries a nivel coronal los cuales fueron seccionados mesiodistalmente en el centro de la lesión cariosa presentando un total de 32 especímenes. Los dientes fueron sometidos a dos tipos de remoción el lado derecho se utilizó cuchara de dentina convencional y el izquierdo el complejo enzimático; se envió a un evaluador externo para que viera las cualidades de la rugosidad de la dentina evitando los sesgos. **RESULTADOS:** Se pudo observar que hubo un mayor porcentaje de eficacia del complejo enzimático con un 56,25 %, dejando una superficie sin rugosidades lo cual podemos asociar a que facilita la remoción de la caries ya que se adhiere a la dentina infectada. En lo que respecta al χ^2 con un ($p= 0,3294$) no hay diferencias significativas al comparar la eficacia. **CONCLUSIONES:** Se concluye que el complejo enzimático de Carica pentagona puede ser usado en la remoción químico - mecánica de la caries dental, logrando una alternativa para los pacientes y el odontólogo.

PALABRAS CLAVE: Tratamiento biológico, Caries dental, Papaína.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Dental caries is now considered a disease present in much of the world's population, so that dentistry seeks to replace conventional removal treatment by a minimally invasive therapy. **AIM:** To determine the efficacy of the enzymatic complex extracted from the babaco through the Soxhlet method for the atraumatic removal of caries in deciduous and permanent teeth. **MATERIALS AND METHODS:** An observational analytical study was performed which began with the pilot scale preparation of the Carica Pentagona enzyme complex through the soxhlet method which obtained the enzyme complex plus alcohol, having to apply another method that helps the elimination of alcohol by purifying the enzyme complex called distillation. Sixteen teeth (8 permanent and 8 deciduous) were collected with caries at coronal level which were sectioned mesiodistally in the center of the carious lesion presenting a total of 32 specimens. The teeth were submitted to two types of removal: the right side was used a conventional dentine spoon and the right side the enzymatic complex; an external evaluator was sent to see the qualities of the roughness of the dentine avoiding the biases. **RESULTS:** It could be observed that there was a higher percentage of effectiveness of the enzymatic complex with 56.25 %, leaving a surface without roughness which can be associated with facilitating the removal of caries since it adheres to the infected dentine. For x2 with a ($p= 0.3294$) there are no significant differences when comparing efficacy. **CONCLUSIONS:** It is concluded that the enzymatic complex of Carica pentagone can be used in the chemical-mechanical removal of dental caries, achieving an alternative for patients and dentists.

KEY WORDS: Biological treatment, Dental caries, Papain.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la caries dental es considerada una enfermedad presente en gran parte de la población mundial, por lo que la odontología busca sustituir el tratamiento de remoción convencional por una terapia mínimamente invasiva. Dicha terapia se basa en el estudio de la formación y evolución de la caries dental permitiendo la elaboración de protocolos para actuar sobre esta patología con tratamientos de mínima intervención logrando una preservación del tejido sano ⁽⁴⁾.

En el método mínimamente invasivo usado para remoción de caries se encuentran las enzimas naturales como la papaína. Para la obtención de esta enzima se utilizó el método denominado Soxhlet que es usado para la extracción de compuestos sólidos a través de un solvente que nos da como principio activo la enzima obtenida de la *Carica pentagona* originaria del Ecuador esta enzima tiene buena acción proteolítica demostrando ser eficaz, no tóxica, ni irritante sin representar riesgos para el ser humano su flora y fauna. Sus propiedades convierten a esta enzima natural a ser de uso odontológico, logrando una remoción de tejido cariado de forma atraumática.

La papaína obtenida a partir del método Soxhlet actúa de manera proteolítica sobre el colágeno degradado de la caries dental, reblandeciéndola para una remoción fácil y manual permitiendo conservar la mayor cantidad de tejido sano ⁽⁴⁾.

Buscando que este complejo enzimático usado mediante la técnica de remoción químico – mecánica tenga la capacidad de lograr la remoción del tejido infectado de la superficie dental, dejando como resultado una superficie lisa, libre de tejido cariado. Se usó una escala de rugosidad que evaluó cualitativamente y de manera táctil; para determinar la eficacia del complejo enzimático extraído del babaco a través del método Soxhlet para la remoción atraumática de caries en dientes deciduos y permanentes.

CAPÍTULO I
PLANTEAMIENTO TEÓRICO.

1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

El problema que se investigó fue eficacia del complejo enzimático extraído a través del método Soxhlet para la remoción atraumática de caries en dientes deciduos y permanentes. Esta idea de investigación surgió a partir del concepto tradicional que se tiene del odontólogo pues los tratamientos dentales los pacientes los definen como mortificantes debido a que los dientes con procesos patológicos pueden ocasionar un dolor intenso. Por lo que la remoción de tejido cariado mediante la terapia mínimamente invasiva en base a una enzima proteolítica encontrada en el fruto perteneciente a la familia *Caricáceas* tiene gran aporte para el ámbito odontológico, tomando en cuenta que nos ayudara en los pacientes pediátricos, debido a que es una técnica atraumática y de mínima intervención.

Mediante la aplicación del método Soxhlet para la extracción del principio activo que se aplicó en dientes extraídos para estudiar su funcionamiento y eficacia.

¿Cuánto es el porcentaje de eficacia del complejo enzimático extraído a través del método Soxhlet para lograr una superficie lisa en dientes deciduos y permanentes?

2. JUSTIFICACIÓN

En el tema actual de investigación se pretendió conocer la utilidad el método Soxhlet para la extracción de papaína a partir del babaco (*Carica pentagona*) pues tuvo una importe relevancia científica debido a que es el primer estudio a nivel nacional evidenciándose un nivel de originalidad.

La relevancia social del presente estudio se evidencio pues la obtención de la materia prima a través del método soxhlet para la remoción de tejido cariado de manera atraumatica beneficiara a los pacientes pediátricos que en un futuro asistirán a la consulta odontológica de la Universidad Católica de Cuenca ya que es una técnica mínimamente invasiva que sustituirá a la técnica convencional de remoción de caries, y al ser producto elaborado por la institución pudiese llegar a tener un costo menor a los que encontramos en el mercado.

La investigación contó con recursos económicos obtenidos a base de un concurso en donde el presente estudio resulto como ganador, por lo cual es sustentable.

El estudio presentó relevancia humana debido a que el estudio ayuda a la identificación de la patología ya mencionada con la disminución del miedo y ansiedad de someterse al tratamiento dental en los pacientes pediátricos.

La presente investigación es de interés personal para la obtención del título de Odontóloga y se encuentra dentro de las líneas de investigación de la Universidad Católica de Cuenca, teniendo concordancia con las políticas institucionales del departamento de investigación.

3. OBJETIVOS

3.1.- Objetivo general:

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

3.2.- Objetivos específicos:

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

4. MARCO TEÓRICO

4.1 MARCO CONCEPTUAL

4.1. a SALUD BUCODENTAL

La salud bucodental es definida según la Organización Mundial de la Salud (OMS) como “La ausencia de dolor bucal o facial, de cáncer oral o de garganta, de infecciones o úlceras, de enfermedades periodontales, caries, pérdida dentaria así como de otras enfermedades y alteraciones que limiten la capacidad individual de morder, masticar, reír, hablar o comprometan el bienestar psicosocial” ⁽¹⁾.

Una dentición sana y completamente funcional es de gran importancia en todas las etapas de la vida de las personas ya que nos ayuda a acceder a funciones esenciales como son socializar, comer, hablar etc.

A lo largo de la vida las piezas dentaria y las estructuras bucales son expuestas a factores ambientales en donde se puede iniciar un patología incluso llegar a la pérdida de los dientes. La enfermedad periodontal como la caries dental se encuentran dentro de las patologías más prevalentes que pueden prevenir y controlar con un estilo de vida saludable evitando factores de riesgo como son el tabaco y los azúcares y los adecuados autocuidados que nos van a permitir un funcionamiento duradero de nuestros dientes ⁽¹⁾.

4.1. b CARIES DENTAL

La caries dental es una enfermedad más extendida en el mundo siendo un reto en salud pública. Afecta a todas las edades pero es más frecuente en la infancia.

Siendo la caries dental un enfermedad infecciosa, multifactorial, transmisible de proceso dinámico causada por bacterias después de la erupción dental aquí existen procesos de desmineralización y re mineralización de los tejidos duros del diente, pudiendo llegar a ser reversible en los primeros estadios pero cuando la desmineralización es mayor a la re mineralización estos tejidos anteriormente dichos se verán afectador por el resultado del metabolismo de las bacterias y la superficie

dentaria se reblandecerá llegando a evolucionar hasta la formación de una cavidad siendo necesario un tratamiento restaurativo con el objetivo de devolver la funcionalidad del diente. Al no tratar este proceso dinámico este puede llegar a una amplia destrucción produciendo molestias como dolor y la presencia de una infección, que al seguir avanzando puede llegar a originar la presencia de un absceso y en el peor de los casos una septicemia donde el tratamiento se vuelve radical como es la extracción de la pieza dentaria ⁽¹⁾.

4.1. b.1 ETIOLOGÍA

La etiología de la caries dental se da por la presencia de elementos o factores principales como son: Huésped, sustrato, microorganismos y tiempo.

4.1. b.2 FACTOR HÚESPED

Este factor se relaciona directamente a las características propias del diente; la caries dental se puede desarrollar debido a su morfología dentaria, el tipo de composición de los tejidos duros del diente, su proceso madurativo respecto al esmalte pues a mayor edad la mineralización es mayor, la textura dental, el apiñamiento de estos también predisponen a padecer de dicha patología, se debe tener en cuenta que la saliva también es muy importante para el desarrollo de la caries dental debido a que menor cantidad de saliva existe mayor probabilidad de padecer esta enfermedad propiamente dicha.

4.1. b.3 FACTOR DIETA

Los alimentos que son ingeridos principalmente los hidratos de carbono tienen a desarrollar una flora criogénica donde las bacterias consiguen energía para lograr un metabolismo y una correcta adhesión a las superficies del diente en donde se realizara la producción de ácidos.

La sacarosa es el principal hidrato de carbono relacionado con el desarrollo de la caries dental, seguido de la fructosa, glucosa y lactosa.

Además del grado de cariogenicidad de los hidratos de carbono para el desarrollo de la enfermedad debe ser complementado con la frecuencia de ingesta, las características adhesivas del alimento.

4.1. b.4 MICROORGANISMOS DE LA CARIES DENTAL

La caries dental es una enfermedad que puede transmitirse de unos a otros mediante los tipos de transmisión como son:

- **T. Vertical:** Es la transmisión de madre a hijo.
- **T. Horizontal:** Es la transmisión de cualquier persona ajena a la madre como pueden ser hermanos, cuidadores etc.

Para que la enfermedad sea transmitida existe un periodo de infectividad que va desde los 19 a los 31 meses de vida.

Las bacterias encontradas en la cavidad bucal provienen de una comunidad amplia y numerosa siendo el grupo de los *Streptococcus* el principal en asociarse al riesgo de caries. Otras bacterias que se encuentran implicadas en esta patología son los *Lactobacillus spp* y *Actinomices spp*.

El Streptococcus mutans es la bacteria que se asocia directamente con la caries dental esta bacteria es un coco Gram positivo anaerobio facultativo y fue aislada por Clarke en 1924, esta bacteria tiene la capacidad de cambiar el pH bucal de un 7 a un pH de 4,2 en tan solo 24 horas sin verse afectada debido a su actividad acidógena, acidofílica y acidúrica. Teniendo como hábitat fundamental la biopelícula dental y su objetivo es el de adaptarse a su aciduricidad. Las bacterias responsables de la caries dental producen polisacáridos intra y extracelulares depurando los alimentos que van a brindar energía y le permiten adherirse, a su vez estos microorganismos producen ácidos (Ac. láctico, Ac. Acético, Ac. Proiónido, Ac. butírico) que van a ingresar a la estructura dentaria ocasionando la desmineralización del tejido dentario siendo afectado la hidroxiapatita cuando el pH desciende a 5,5 y la fluorapatita cuando el pH desciende a 4,5.

4.1. b.5. FACTOR TIEMPO

El factor tiempo es muy importante ya que nos indica la exposición del diente a los ácidos producidos por las bacterias puesto a que a tiempos prolongados es el causante de frenar los fenómenos de re mineralización natural que se encuentra presente en la saliva denominado efecto buffer.

Si se dan nuevamente la presencia de ácidos tras el proceso de re mineralización o no se consigue el mismo se presenta el proceso de desmineralización que finalmente dará lugar a la presencia de una cavidad iniciándose de esta manera lo que conocemos como caries clínica y aquí ya existe la invasión de bacterias tanto en esmalte como en dentina.

4.1. c HISTOPATOLOGÍA DE LA CARIES DENTAL EN ESMALTE

Histopatológicamente la enfermedad de la caries dental en esmalte consta de varias etapas:

- **Primera etapa:**

En esta etapa existe la presencia de los ácidos producidos por las bacterias y la descalcificación de los espacios interprismáticos generando estrías perpendiculares.

- **Segunda etapa:**

Se da una progresión de los ácidos y existe ya una descalcificación de los prismas, viéndose afectados los cristales de hidroxapatita.

- **Tercera etapa:**

Ya se encuentra presente el denominado “Cono de caries” que está ubicado en la capa superficial del esmalte, con una forma de pirámide con su base externa y su punta hacia el interior o profundidad del diente. La difusión del ácido producto de las bacterias se esparce a través de las estrías de Retzius.

La lesión se encuentra conformada por cuatro zonas diferenciadas que van desde la zona más externa a la más profunda y estas son:

- Zona superficial
- Cuerpo de la lesión
- Zona oscura
- Zona translúcida: Cabe destacar que en esta zona se sigue produciendo un proceso de desmineralización constante por lo que la lesión sigue avanzando.

- **Cuarta etapa:**

En esta etapa la capa o zona sub-superficial se desprende y aquí empieza la colonización bacteriana.

- **Quinta etapa:**

Las bacterias una vez que colonizaron esta zona empiezan a penetrar desintegrando el esmalte dental, dándose un fenómeno conocido como “desintegración adamantina” que son los prismas del esmalte desprendiéndose.

4.1. d HISTOPATOLOGÍA DE LA CARIES DENTAL DEL COMPLEJO DENTINO PULPAR.

La dentina es un tejido de color amarillo pálido, calcificado y presenta sensibilidad, está conformado por 50% material inorgánico (cristales de hidroxiapatita, calcio), 30% de materia orgánica y de un 20% de fluidos⁽²⁾.

La estructura de la dentina está compuesta por:

- **Túbulos dentinarios:** Espacios situados en el tejido dentario llenos de líquido y con prolongaciones citoplasmáticas de los odontoblastos.
- **Dentina peritubular:** Tiene la forma circular como un anillo de dentina hipermineralizada.
- **Dentina intertubular:** Son los espacios entre la dentina peritubular.

De igual manera como se da en el esmalte, la caries es un proceso dinámico que consta de las siguientes etapas:

- **Primera etapa:**

Existe la presencia de una obliteración tubular, aquí el odontoblasto se tiende a contraer en el túbulo dentinario y se desarrolla dentina peritubular con cristales de whitloquita e hidroxiapatita.

- **Segunda etapa:**

Los ácidos permeabilizan los túbulos disolviéndolos, lo que se traduce como una lesión de caries de dentina.

- **Tercera etapa:**

Al avanzar el proceso se llega a la presencia de una micro cavidad en donde las lesiones intratubulares e intertubulares se encuentran infectadas de bacterias y restos que se han originado debido a la destrucción tisular.

- **Cuarta etapa:**

Se presenta un reblandecimiento del tejido dentinario. La cavidad que se produjo sigue en desarrollo llegando a crear una de mayor tamaño; la dentina se encuentra desprendiéndose y con un aspecto blando.

Se presentan dos fases que son:

- **Antes de la cavitación:**

En esta fase no existe aún la invasión de bacterias

- Cuerpo de la lesión: Se da cuando los ácidos de las bacterias alcanzan a la dentina.
- Zona translúcida: Es transparente y se da la presencia de una esclerosis tubular.
- Dentina sana
- Dentina reaccional: es producto de la reacción de la pulpa como defensa.

- **Posterior a la cavitación:**

En esta fase existe ya una invasión de bacterias:

- Dentina contaminada: Las bacterias en presencia de una cavidad la invaden y se origina un proceso de avance más rápido de la lesión.
Las bacterias pueden ser acidógenas o proteolíticas.

La caries en dentina tiene un avance superior a la del esmalte pues cuando la caries en dentina esta activa se encuentran presentes dos zonas de afuera hacia adentro:

- **Dentina infectada:** Es de consistencia blanda, con un una apariencia húmeda y una alta carga bacteriana, con presencia de degradación de las fibras colágenas por las enzimas proteolíticas y en esta dentina no es posible la remineralización ⁽³⁾.
- **Dentina Afectada:** Es similar a la dentina sana tanto la dentina peritubular e intertubular se encuentran integras con diferencia que la ultima es más oscura de lo normal por su íntimo contacto con la dentina infectada ⁽³⁾.

4.1. e TIPOS DE DIAGNÓSTICO DE LA CARIES DENTAL

Existen varios tipos de diagnóstico para la enfermedad de la caries dental como los siguientes:

- Diagnóstico visual.
- Exploración con sonda.
- Radiografía dental.
- Fluorescencia con láser.
- Transluminación.
- Uso de la seda dental.

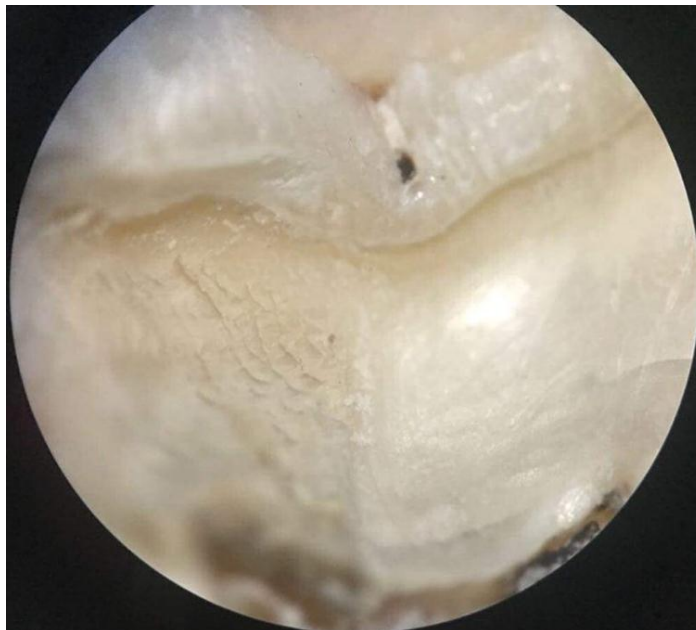
4.1. f. PRONÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LA CARIES DENTAL

Cuando se va a desarrollar un pronóstico la clave es saber diagnosticar en que estadio se encuentra la lesión para así dar un tratamiento adecuado.

En este estudio nos enfocaremos en los tratamientos de mínima intervención ya que el tratamiento convencional puede ser incomodo generar ansiedad presencia de dolor y en muchos de los casos es necesario anestésiar al paciente.

4.1. g TRATAMIENTO MÍNIMAMENTE INVASIVO MEDIANTE REMOCIÓN QUÍMICO MECÁNICA

La odontología mínimamente invasiva o también conocida como de mínima intervención busca remplazar el tratamiento convencional de remoción de caries por una terapia que aporte un sin número de beneficios a los pacientes pues bien sabemos que la consulta odontológica es algo que genera ansiedad, miedo, molestias al paciente y más aun a los niños este tratamiento busca conservar la mayor cantidad de tejido sano eliminando solo el tejido afectado, con una remoción suave sin generar estímulos dolorosos, brindando confort al paciente y con una opción de que el tejido tenga la capacidad de repararse ^(2,4,5).



Fuente: Del Autor.

La odontología mínimamente invasiva abarca una serie de aspectos en cuanto al tratamiento y se debe seguir un protocolo que es el siguiente:

- Determinar el factor o los factores de riesgo.
- Prevención de la caries dental reduciendo lo FR.
- Diagnóstico temprano.
- Remineralizar el esmalte dental
- Tratamiento restaurativos lo más conservadores posibles.

4.1. h. DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO

Para lograr una correcta identificación necesitamos realizar:

- Anamnesis
- Examen intraoral
- Radiografía
- Sistema de evaluación de riesgos (CAMBRA) ⁽⁶⁾

La remoción de tejido cariado con mínima invasión fue realizada para tratar dientes deciduos, pero según el paso del tiempo también nos ha demostrado se puede implementar este tipo de tratamiento en piezas definitivas exitosamente. Cabe recalcar

que este tratamiento se lo indica en pacientes con un alto riesgo de caries, pacientes poco colaboradores y ansiosos ⁽⁶⁾.

Por lo que se ve íntimamente relacionado la preservación de tejido sano con la técnica de remoción químico- mecánica basada en el entendimiento bioquímico de los productos de la bacteria ⁽²⁾.

La técnica de remoción química mecánica se ha enfatizado por ser un método no agresivo, debido a que solo retira la dentina infectada donde el colágeno se encuentra degradado, manteniendo a la dentina afectada intacta con posibilidad de remineralizarse y repararse ⁽⁵⁾.

Para poder entender cómo actúa esta técnica debemos saber cómo se comporta el colágeno dentaria este al mantenerse intacto su estructura se encuentra densa la cual es inaccesible a los solventes, pero en cambio al estar desorganizado o desnaturalizado se vuelve susceptible a las enzimas proteolíticas teniendo la capacidad de actuar sobre sus moléculas siendo así una remoción selectiva del tejido carioso ⁽²⁾.

En la actualidad se encuentran varias opciones para lograr este procedimiento entre ellas están:

- CARISOLV

Surgió en 1997 (Suecia) con un buen tiempo de acción pero su alto costo y su difícil acceso ⁽⁷⁾.

- PAPACARIE

Surgió en el 2003 (Brasil) con una nueva fórmula extraída de la papaya y con un costo menor pudiendo ser accedido por los centros de salud públicos. Teniendo un tiempo de acción de 60 seg, y siendo necesaria la re aplicación del mismo las cantidades necesarias hasta la obtención de una cavidad libre de tejido infectado con una cuchara de dentina roma ^(5,7).

- CARIE-CARE

Este es uno de los productos más recientes en eliminación de caries desarrollados en la India este contiene una enzima purificada proveniente de la planta Carica papaya

junto al aceite de clavo con un beneficio anestésico. Su tiempo de acción es de 30 seg con las aplicaciones que sean necesarias ⁽⁵⁾.

- **BRIX 3000**

Surgió en Argentina se presenta como una alternativa para facilitar la eliminación química y mecánica de la caries dental. Dicho producto se destaca ya que su principio activo es de origen natural: la papaína. Es una sustancia vegetal que posee una enzima extraída del látex de la fruta de la papaya (carica papaya). Es conocida por su acción proteolítica y antiinflamatoria.

Por lo que la presente investigación tiene de principio activo una enzima que fue extraída de la Carica pentagona (babaco) originaria del Ecuador. Este es un fruto de unos 10cm de diámetro y puede llegar hasta unos 50cm de largo con el fin de uso odontológico para la remoción de tejido cariado y el uso de la técnica mínimamente invasiva pues es presenta acción proteolítica, acción bactericida, no tóxico ni irritante por lo tanto no es de riesgo para la humanidad ni su flora y fauna ⁽⁴⁾.

Para lograr la obtención de esta enzima papaína obtenida del fruto Carica Pentagona se utilizó un método denominado Soxhlet que tiene como objetivo la extracción de un sólido a líquido mediante un solvente que por acción del calor lo evapora y este se condensa llegando de manera pura al material, este ciclo dura hasta que la muestra quede agotada quedando el concentrado unido con el solvente.

Para purificar el principio activo lo sometemos a otro método llamado destilación en donde se eliminara todo el alcohol de la muestra dejando el principio activo.

Por lo tanto el estudio se llevó acabo en el laboratorio donde buscamos demostrar si la remoción de tejido cariado de forma manual usando una cuchara de dentina convencional sin filo con papaína es eficiente a comparación de la remoción manual con cuchara de dentina convencional.

Los dientes fueron seccionados de manera mesiodistal en donde se usó una fresa punta de lápiz para dividir parcialmente la cavidad encontrándose ambas lesiones cariosas del mismo tamaño, logrando una obtención de 32 especímenes en donde la mitad derecha se removió el tejido cariado con cuchara convencional y en el izquierdo usando el complejo enzimático con el fin de evitar sesgos.

Las lesiones cariosas en donde se aplicó el complejo enzimático tuvieron una aplicación durante de 30s eliminando mediante raspado de manera suave.

La enzima papaína obtenida del fruto *Carica pentagona* actúa sobre el tejido infectado debido a que este contiene 1-antitripsina lo que un tejido sano no lo hace teniendo acción proteolítica en tejido el tejido cariado ⁽⁸⁾.

La papaína nos ofrece beneficios como acción proteolítica, tiene propiedades bactericidas no es tóxico ni irritante que nos asegura la desinfección de la cavidad cariada sin actúan en tejidos sanos. Y al ser una técnica mínimamente invasiva en donde evitamos vibraciones, disminuimos la presencia del dolor durante el tratamiento y al ser de bajo costo podría ser usando en los pacientes pediátricos en la clínica odontológica de la Universidad Católica de Cuenca ⁽⁴⁾.

4.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

López J, Amaral Schiaffino R , Kalid S.⁽²⁾. Investigaron sobre la proteólisis enzimática del colágeno dentario. El presente trabajo propone una revisión de las características del tejido dentinario, analizando particularmente la estructura del colágeno, su formación, los enlaces que estabilizan la estructura cuaternaria y como se altera la fibra de colágeno por acción de las bacterias en dentina cariada así como los componentes de los agentes “removedores de tejido cariado”. Finalmente, se presenta una secuencia terapéutica clínica para la caries dentinaria con el propósito de establecer una guía de tratamiento basada en la filosofía de Mínima Intervención.

Kalil S, Cardoso C, Domingues M.⁽³⁾. Estudiaron el gel a base de papaína: una nueva alternativa para la remoción química y mecánica de la caries. Buscando la máxima preservación de las estructuras dentarias sanas, se han desarrollado diferentes técnicas mínimamente invasivas para el tratamiento de la enfermedad caries. Entre esas alternativas tenemos la remoción químico mecánica de la caries, que se caracteriza por la aplicación de un agente químico capaz de actuar solamente sobre la dentina infectada, facilitando su remoción con curetas sin corte, preservando las estructuras sanas y evitando estímulo dolorosos. El Papacárie®, un gel a base de papaína, fue formulado con la intención de volver más accesible la remoción químico-mecánica de la caries. Su composición es básicamente la papaína (una proteína extraída de la papaya), cloramina, un espesante y azul de toluidina. La papaína interactúa con el colágeno expuesto por la disolución de los minerales de la dentina por las bacterias, tornando la dentina infectada más blanda, permitiendo su remoción por medio de instrumentos no cortantes, y evitando así el uso de anestesia y de instrumental rotatorio. El objetivo de este trabajo es relatar un caso clínico donde fue utilizado el gel a base de papaína Papacárie® para la remoción del tejido infectado en una lesión de caries.

Moya Z, Villavicencio E, Abril R, Torres F. ⁽⁴⁾. Realizaron un estudio analítico comparativo sobre el método de remoción de caries preferido por dentistas y pacientes niños con el propósito de determinar la preferencia de los dentistas y los pacientes sobre el uso clínico del gel con enzima papaína obtenida de la *Carica papaya pubescens* versus el método rotatorio convencional, para la remoción de caries dental en niños. La investigación se inició con la producción a escala piloto del gel removedor enzimático de *Carica papaya pubescens*. Para determinar la preferencia de la remoción de caries se aplicaron cuestionarios validados pre test y pos test a 308 dentistas y 308 pacientes niños seleccionados aleatoriamente que participaron voluntariamente, procedentes de ciudades del sur del Perú. Los dentistas fueron instruidos sobre la selección del paciente, el diagnóstico de caries, los criterios de inclusión y exclusión, sobre la técnica de aplicación clínica del gel. Se usó en forma aleatoria el gel o método rotatorio convencional en la boca de un mismo paciente con características clínicas similares en dos lesiones cariosas oclusales y en tiempos sucesivos. Además se aplicó una escala de valoración clínica para determinar la eficacia del gel por los dentistas. Los resultados demuestran que los dentistas y los pacientes prefieren el gel enzimático de *Carica papaya pubescens* para la remoción de caries, en comparación con método rotatorio convencional ($p < 0,001$) y la escala de valoración percibida por el dentista también es satisfactoria durante su uso clínico. Se concluye que el gel de *Carica papaya pubescens* puede ser usado en la remoción enzimática de caries, con mínima intervención clínica y máximo confort al paciente, logrando un impacto psicológico positivo para la aceptación al tratamiento dental en los niños.

Krishna V, Sahana S, Arun A, Geddam D, Nayuri S, Velagapudi N. ⁽⁵⁾. Realizaron un estudio comparativo sobre la efectividad de los agentes químico - mecánicos de eliminación de caries Papacarie® y Carie-Care™ en molares primarios: un estudio in vitro. En donde se recolectó un total de 30 molares caducifolios extraídos con caries proximal, y cada diente se seccionó mesiodistalmente. Las muestras de cada diente se dividieron alternativamente en dos grupos para la excavación de caries utilizando Papacarie® o Carie-Care™ para evitar sesgos de selección. La prueba exacta de Fischer se realizó para comparar los restos bacterianos después de la excavación de caries. Concluyendo que se encontró que ambos geles eran conservadores ya que la destrucción del túbulo dentinario no era evidente en ninguno de ellos.

Ariño B, Cervadoro A, Ariño P, Ariño L. ⁽⁶⁾. Realizaron un estudio sobre el tratamiento biológico de la caries: Odontología mínimamente invasiva o de mínima intervención. Teniendo en cuenta que la Odontología Mínimamente Invasiva (OMI) o de mínima intervención se basa en varios aspectos: la detección de los factores de riesgo; la prevención de la caries disminuyendo estos factores; la revisión de la susceptibilidad individual del paciente; el diagnóstico precoz de la caries dental; la remineralización del esmalte, y la restauración de las lesiones bajo las premisas de la mínima intervención, para ser lo más conservador posible. Estaríamos tratando la caries desde el punto de vista de la biología, que se basa en los ciclos de remineralización y desmineralización en dependencia al pH del medio bucal, jugando un papel primordial la saliva. El futuro de la Odontología conservadora estará en estos tratamientos, y la prevención y el diagnóstico precoz construirá toda nuestra actividad.

Fronza L, Schmitz M, Porn J, Garcia E, Kalil S, Hilgenberg P. ⁽⁷⁾. Reportaron sobre la remoción química - mecánica del tejido cariado en dientes permanentes: reporte de caso clínico. En odontopediatría, una de las principales dificultades que se presenta en la remoción del tejido dental cariado, es el manejo del paciente niño debido al miedo y a la ansiedad por el uso de anestesia e instrumentos rotatorios. A fin de resolver este problema, el método químico-mecánico para la eliminación del tejido cariado, es una alternativa conservadora y eficaz ya que evita el uso de anestésicos e instrumental rotatorio. Según estudios, este método es más aceptado por los pacientes comparado con el método tradicional. Este artículo tiene como objetivo presentar un caso clínico del uso del gel a base de papaína (Papacárie ®) para la eliminación químico-mecánica del tejido cariado en dientes permanentes.

Chaple Gil A, Gispert Abreu E. ⁽⁸⁾. Estudiaron las generalidades sobre la mínima intervención en cariología. Tomando en cuenta que los tratamientos de la caries dental con mínima intervención incorporan a la ciencia estomatológica: detección, diagnóstico y tratamientos a niveles microscópicos. Teniendo como objetivo caracterizar, a través de una revisión bibliográfica, la mínima intervención en el tratamiento de la caries dental.

Ojeda J, Oviedo E, Salas L.⁽⁹⁾. Investigaron a el Streptococcus mutans y la caries dental. Pues el Streptococcus mutans es uno de los microorganismos cariogénicos asociados a la caries dental. De acuerdo con la hipótesis de la placa ecológica, la caries dental es la consecuencia de cambios en el balance natural de la microflora de la placa dental causados por la alteración de las condiciones ambientales locales (homeostasis microbiana oral). El estudio de su participación en la colonización de tejidos dentales, implantación e interacción con otros microorganismos es de mucha importancia para la comprensión de la dinámica de las biopelículas dentales. Por medio de técnicas de biología molecular, se ha avanzado en la identificación de los diferentes tipos que habitan la cavidad oral, los productos que generan y que son críticos para su implantación, las interacciones con otras especies y el desarrollo de nuevos procedimientos que ayuden su identificación como uno de los agentes más importantes en la caries dental.

Núñez D, García L.⁽¹¹⁾. Nos indicaron sobre la bioquímica de la caries dental. Dándonos a conocer que la caries dental constituye una de las enfermedades crónicas y transmisibles que con mayor frecuencia afecta a los seres humanos, por lo que es objeto de estudio de numerosos investigadores con el propósito de lograr su prevención y tratamiento. En el siguiente trabajo, realizamos una revisión bibliográfica con el objetivo de profundizar en los conocimientos teóricos acerca de la caries dental describiendo los factores y mecanismos que propician la aparición de esta patología, así como los mecanismos de acción de los fluoruros, los edulcorantes, los agentes antibacterianos y el ozono.

Sotelo E, Juárez M, Murrieta F. ⁽¹³⁾. Realizaron una evaluación clínica de un método de remoción química de caries en odontopediatría. En donde tenía como objetivo evaluar la eficacia de una técnica químico-mecánica (Papacarie®) para la remoción de caries de dientes deciduos. Para eso realizó un estudio clínico en veinte pacientes de tres a ocho años de edad, seleccionando dos órganos dentarios homólogos con caries de segundo grado por niño, aplicando dos técnicas diferentes; la remoción químico mecánica con la utilización del Papacarie® y la técnica convencional de alta velocidad. Se evaluó el tiempo de trabajo, el color y textura de la cavidad, así como la percepción de dolor mediante las escalas de CHIPPS y LICKER. Teniendo como resultado que el tiempo de trabajo fue mayor para la técnica químico- mecánica ($p < 0.01$). No se observaron diferencias estadísticas significativas, respecto a las características de la cavidad. La percepción de dolor fue mayor para la técnica rotativa de alta velocidad. ($p < 0.05$). y como conclusión tuvo que la técnica de Papacarie® puede ser útil en odontopediatría ya que mostró ser eficaz para la eliminación de caries. Los casos atendidos con la técnica químico-mecánica presentaron mejor comportamiento, no obstante que requiere mayor tiempo de trabajo.

5. HIPÓTESIS

La extracción del complejo enzimático por Soxhlet tiene una eficacia mayor a la remoción con cuchara de dentina.

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.

1. MARCO METODOLÓGICO

1. a. **Enfoque:** Cuantitativo.

1. b. **Diseño de Investigación:** Experimental¹³

1. c. **Nivel de Investigación:** Experimental.

1. d. **Tipo de Investigación:**

1.d.1. **Ámbito:** Laboratorio.

1.d.2. **Método:** Analítico.

1.d.3. **Técnica:** Observacional.

1.d.4. **Instrumento:** Sonda periodontal.

1.d.5. **Temporalidad:** Transversal actual.

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 que sufran una fractura en cualquiera de los procesos a realizar.

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.⁽¹⁴⁾

3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES ⁽¹⁴⁾.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	DIMENSIÓN	INDICADOR	TIPO ESTADISTICO	ESCALA	DATOS	INSTRUMENTO
Eficacia de 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 (semejante a una platina de vidrio) 1: Poco rugoso (semejante a una resina sin pulir) 2: Medio Rugoso (semejante a una dentina de diente seco) 3:Rugoso (semejante a una dentina reblandecida)	Ficha de observación de rugosidad
Tipo de dentición	Denticiones a lo largo de la vida que se diferencian en la 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

a. Instrumentos documentales: No se utilizaron instrumentos documentales debido a que el estudio es experimental.

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

c. Materiales: Se utilizaron guantes, mascarilla, cofia , papel filtro, uniforme anti fluido, papel aluminio, babaco verde, alcohol etílico a 96°, balanza de laboratorio, incubadora, bandejas de aluminio desechables, tubos de ensayo, estilete o bisturí, mortero, vasos de precipitación, estufa, pipetas, soporte universal, embudo, refrigerante, mechero de bunsen, malla de asbesto, manguera de gas, mangueras de entrada y salida de agua, gas , cabezote de gas, pinza universal, termómetro, vaselina, jeringas estériles, marcadores permanente, cuchara de dentina convencional, topes de caucho, cuchara de dentina convencional sin filo, equipo soxhlet.

d. Recursos.

Para llevar a cabo el estudio se necesitó recursos institucionales (Permiso autorizado del departamento de bioética y por el Departamento de investigación de la carrera de Odontología para el uso de los laboratorios de microbiología e histología, bioquímica, biología molecular y genética), recursos humanos (Tutor y tesista); recursos económicos fueron financiados 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, Psicología.

5.2 Ubicación temporal. La investigación se realizó entre los meses de Agosto 2018 - Junio 2019, recolectando datos mediante las prácticas de laboratorio.

5.3 Procedimiento de la toma de datos.

La materia prima (Babaco) fue adquirida directamente de la planta y el procesamiento de la muestra fue el siguiente:

Se tomó la materia prima (Babaco) fue lavada, secada y desinfectada, para la obtención de la segunda capa del babaco (mesocarpio) mediante cortes laminares que se colocaron en bandejas de aluminio previamente desinfectas y se colocaron en la incubadora a una temperatura de 60 °C durante 48 horas para la deshidratación total.

Transcurrido este tiempo se trituró la materia prima mediante el mortero y se almacenó en los tubos de ensayo.

Se procedió al pesar la materia prima en una balanza digital, para poder empezar con el proceso soxhlet para ello se debió cumplir un protocolo que fue el siguiente:

Se coloca la muestra de 20gr en un papel filtro dentro del cartucho y en el balón se colocó 200ml de solvente (alcohol al 96%) y se procedió a armar el aparato soxhlet sin olvidar la entrada y salida de agua a través de mangueras.

Se encendió el calentador y empezó el proceso, espere a que cumpla su ciclo automático pero siempre vigilando el procedimiento del mismo. Una vez que se cumplieron treinta vueltas y la muestra estaba agotada se apagó el calentador y se dejó reposar hasta su completo enfriamiento.

Para lograr la obtención del complejo enzimático se debió eliminar el solvente y para eso se usó el método de destilación que consta de:

La colocación de 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: 175 ml de alcohol más complejo enzimático resultado del proceso, 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. Colocando 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 el alcohol y finalizó la destilación.

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

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

En una de las mitades se colocó el complejo enzimático durante 30 segundos y posteriormente se removió el tejido cariado con una cuchara de dentina convencional sin filo mienta que en la otra mitad se removió el tejido cariado mediante la cuchara de dentina.

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

Se colocaron los dientes en cajas de plástico con varios compartimientos sumergidos en agua destilada, en la cual cada diente estaba codificado con diferentes número del 1-16 siendo 1-8 dientes deciduos y del 9-16 dientes permanentes para facilitar su identificación.

Se empaquetaron en cajas y se remitieron al especialista.

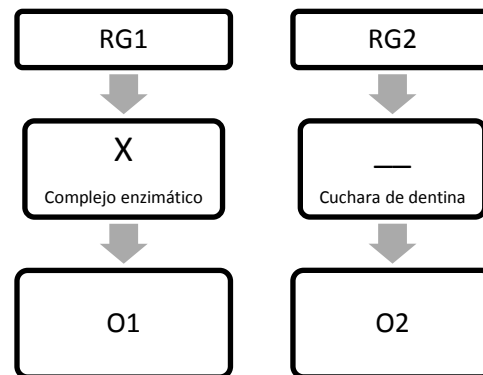
El especialista evaluó las piezas dentarias mediante una sonda periodontal Carolina del Norte marca Hu-friedy, lupas de 3,5 de aumento y un protocolo de medición de rugosidad, que se detalla a continuación.

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)

Tabla N°1.-Sotelo E. Evaluación clínica, 2009.

Se tabularon los resultados de la evaluación clínica.

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



RG1= Remoción con complejo enzimático

O1= Observación de RG1

RG2 = Remoción con cuchara convencional

O2= Observación de RG2.

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 DATOS¹⁵

Se aplicará la prueba del chi cuadrado, mediante cuadros estadísticos de asociación para comparar si se tiene o no una eficacia estadísticamente significativa al remover el tejido cariado con cuchara de dentina y el complejo enzimático obtenido a través del proceso soxhlet comparando con la remoción del tejido cariado únicamente con cuchara de dentina convencional sin filo.

7. ASPECTOS BIOÉTICOS.

El presente estudio ha sido aprobado por el comité de bioética de la Universidad Católica de Cuenca. La presente investigación no implicó conflictos bioéticos, debido a que no existió riesgo alguno, ni ningún tipo de intervención con el paciente. Ya que es estudio se realizó en dientes extraídos. La solicitud fue aprobada con el código: Vi82"EFOD17

CAPÍTULO III
RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

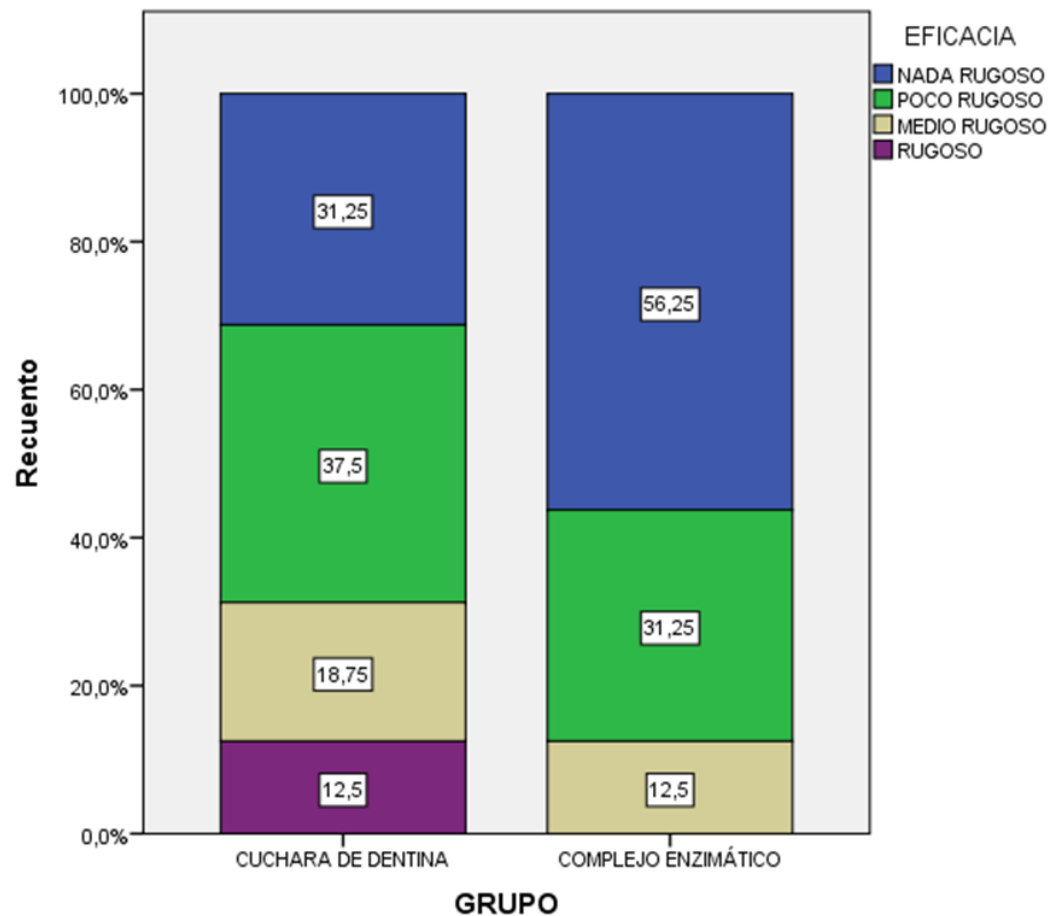
1. RESULTADOS

TABLA N°2: Conformación de la muestra.

GRUPO		CUCHARA DE DENTINA	COMPLEJO ENZIMÁTICO	Total
DENTICIÓN	DECIDUO	8	8	16
	PERMANENTE	8	8	16
Total		16	16	32

Interpretación de la tabla.- De acuerdo a la tabla N°2 ,podemos observar que la muestra estuvo conformada por 16 dientes siendo 8 de la dentición decidua y 8 de la permanente, en donde se dividió en 32 especímenes siendo aplicados en un lado la remoción con cuchara de dentina y la otra el complejo enzimático.

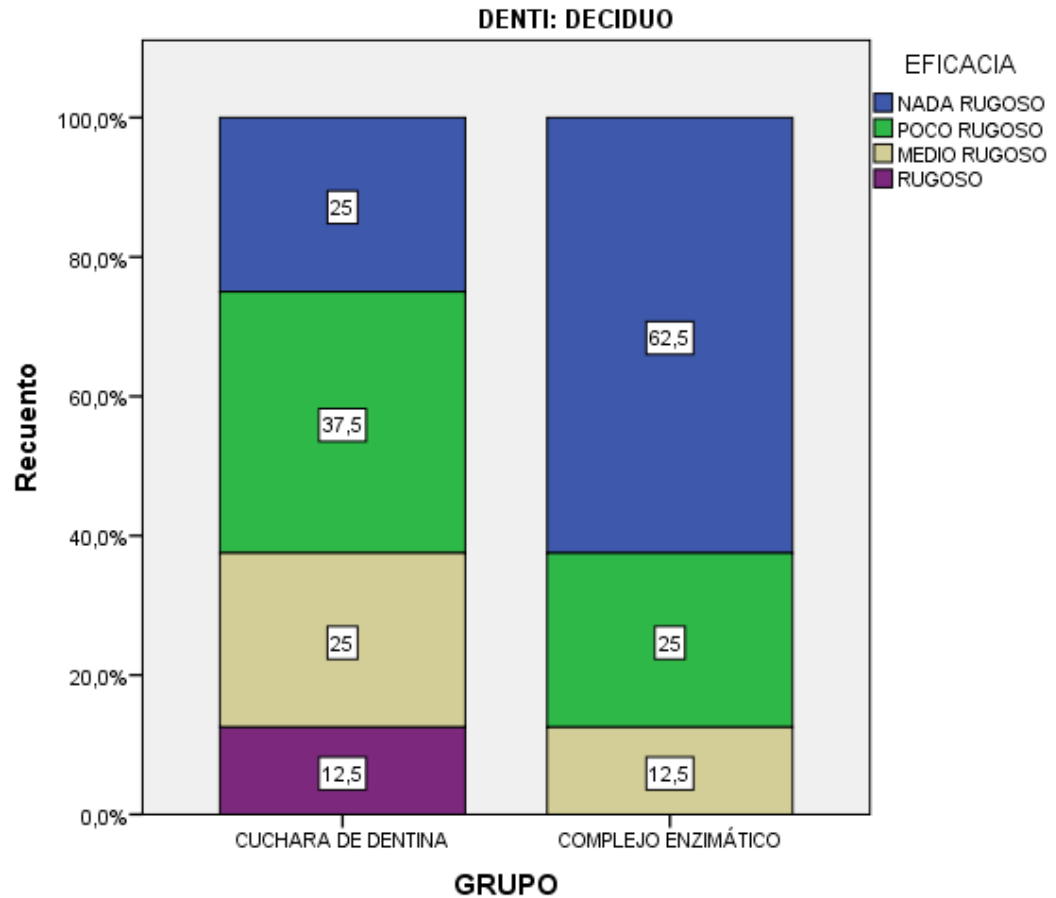
GRÁFICO N°1: Eficacia del complejo enzimático para remoción de tejido cariado a comparación de la cuchara de dentina.



Chi²=3.434 GL= 3 p= 0.3294

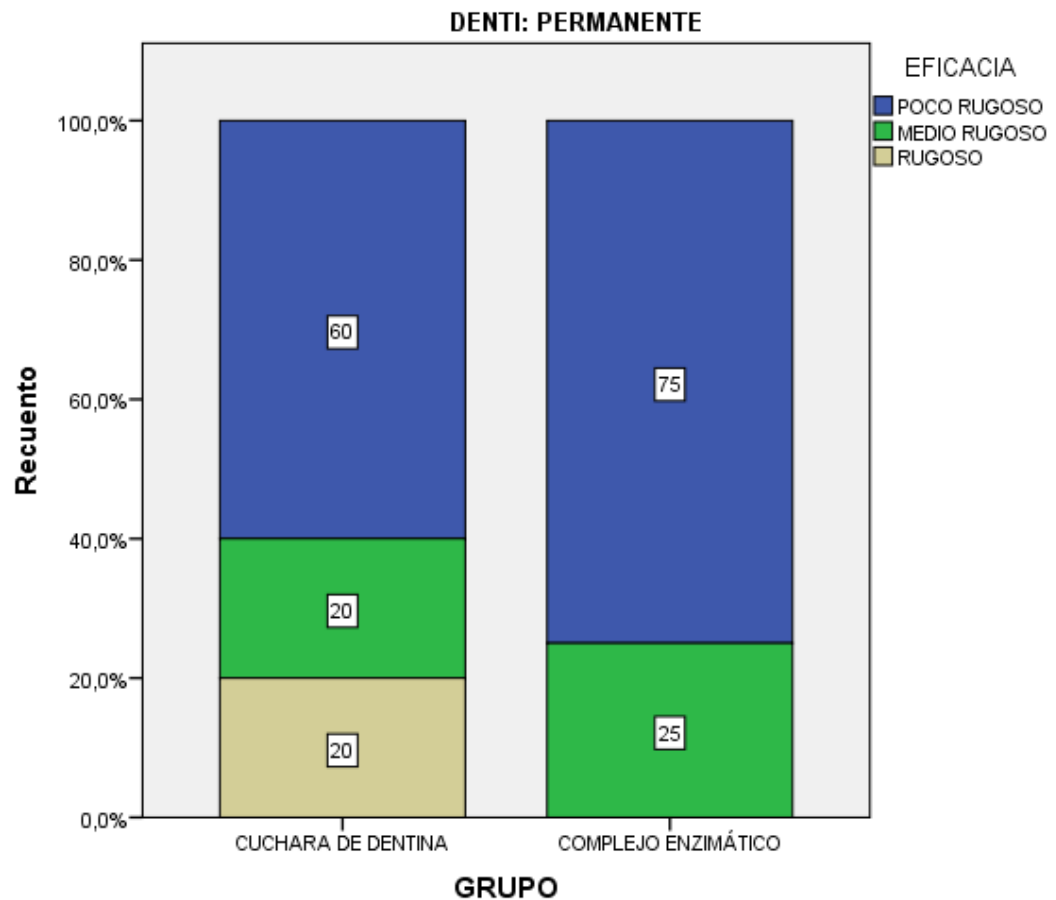
Interpretación del gráfico.- De acuerdo al Gráfico N° 1, podemos observar que hubo un mayor porcentaje de eficacia del complejo enzimático con un 56,25 %, dejando una superficie sin rugosidades y que además hubo superioridad en la limpieza por parte del complejo enzimático en todas las superficies, lo 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.

GRÁFICO N°2: Eficacia del Complejo Enzimático vs Cuchara de Dentina en piezas deciduas



Interpretación del gráfico.- De acuerdo al gráfico N° 2, se observó una mayor eficacia del complejo enzimático dejando una superficie lisa, con un 62,5 % de eficacia, mientras que la cuchara de dentina mostro deficiencias al tratar de remover dentina infectada en dientes dejando superficies rugosas con residuos cariosos.

GRÁFICO N°3 Eficacia del Complejo Enzimático vs Cuchara de Dentina en piezas permanentes



Interpretación del gráfico: De acuerdo al gráfico N° 3, se encontró una mayor eficacia en dientes permanentes con un 75 %, dejando superficies lisas, mientras que la cuchara de dentina aun dejaba rugosidades con restos cariosos.

2. DISCUSIÓN

El presente estudio fue realizado debido a que ir a la consulta odontológica en mucho de los casos los pacientes lo consideran como una experiencia desagradable debido a que el tratamiento de la caries dental genera una serie de molestia como son el uso de anestesia, la sensibilidad al remover el tejido infectado con el instrumento rotatorio, las vibraciones, siendo poco aceptado por los pacientes y más aún en los pacientes pediátricos.

En la actualidad existen métodos que sustituyen al anteriormente mencionado viéndose aceptada por los profesionales y los paciente según Villavicencio E. cols. Que concuerda con mi investigación pues ambos describimos la técnica de remoción químico – mecánica como conservadora de estructura dental, ofreciendo una nueva posibilidad a los pacientes eliminando el posible miedo al tratamiento de remoción de caries dental.

La investigación realizada pretende dar una alternativa tanto a los profesionales de la salud en la rama odontológica como a los pacientes pues busca demostrar la eficacia de la enzima papaína extraída de la Carica Pentagona (Babaco) para la remoción atraumatica del tejido cariado debido a sus propiedades de acción proteolítica, bactericida, no toxica ni irritante a comparación de la remoción mecánica con cuchara de dentina convencional sin filo.

López J.cols.⁽²⁾ .Nos indica los principios de la mínima intervención y como es la estructura dinámica del colágeno dentario para llegar a una remoción química una vez que este se encuentre desnaturalizado sin embargo estoy plenamente de acuerdo que la papaína profundiza su acción proteolítica en el tejido desnaturalizado, pues actúa sobre el tejido infectado del proceso carioso, debido a la ausencia de una anti proteasa plasmática denominada a1-anti-tripsina que impide la acción proteolítica en tejidos sanos.

Kalil S.cols.⁽³⁾ . Realizaron el estudio de un gel a base de papaína denominado Papacarie ASAXX para la remoción química mecánica de la caries, pero con

diferencia de la investigación presente ellos lo proporcionas información presentando un solo caso clínico.

Sahana S.cols.⁽⁵⁾. Realizaron un estudio en donde su objetivo era demostrar la eficacia de la eliminación del tejido cariado mediante la comparación de dos productos el Papacarie y el Carie - Care mediante la detección de bacterias una vez realizada la remoción, con un tamaño de muestra de 30 dientes que fueron seccionados mesiodistalmente por el centro de la lesión dando un resultado de dos mitades por diente y con 60 especímenes. En una mitad se colocaba Papacarie y en la otra Carie - Care teniendo mayor eficacia el grupo de Papacarie con un resultado significativo de $P < 0.05$. A comparación de mi investigación que tuvo como objetivo el demostrar la eficacia entre el complejo enzimático (Papaína) a comparación de la remoción manual con cuchara de dentina convencional pero a comparación de Sahana los resultados fueron no significativos en la remoción de tejido carioso con un $P = 0,3294$. Se debe recalcar que la diferencia de tamaño muestral otorga mayor confiabilidad a los resultados, sin embargo la remoción químico mecánica con el complejo enzimático es útil como tratamiento de mínima intervención en niños.

Finalmente la presente investigación demostró eficacia clínica del complejo enzimático obtenido de Carica Pentagona que ha sido fundamentada por su concentración de papaína teniendo propiedades proteolíticas, que facilitan la remoción del tejido infectado logrando una remoción mínimamente invasiva.

Los inconvenientes de esta investigación son ya que es un estudio Ex – Vivo no se pudo controlar características como son el dolor durante la remoción del tejido cariado y los niveles de comodidad del paciente.

3. CONCLUSIONES

- Primera.- La eficacia del complejo enzimático extraído del babaco para lograr una superficie lisa posterior a la remoción de tejido cariado fue de 56,25 %.
- Segunda.- La eficacia para lograr una superficie lisa posterior a la remoción de caries entre el complejo enzimático extraído a través del método Soxhlet y el uso de cuchara de dentina en dientes deciduos fue de 75%.
- Tercera.- Segunda.- La eficacia para lograr una superficie lisa posterior a la remoción de caries entre el complejo enzimático extraído a través del método Soxhlet y el uso de cuchara de dentina en dientes permanentes fue de 62,5%.

III. BIBLIOGRAFÍA.


- 1 Federación Dental Internacional. El desafío de las enfermedades bucodentales, 2ª Edición, Ginebra, Myriad Editions, 2015.
- 2 López J, Amaral S, Kalil S, Proteólisis enzimática del colágeno dentinario, Odontoestomatología, 2010, 12 (14), Pág. 35-44. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/ode/v12n14/v12n14a04.pdf>
- 3 Bussadori S, Cardoso C, Domingues M, Santos K, Santos E. Gel a base de papaína: una nueva alternativa para la remoción química y mecánica de la caries, Actas Odontológicas, 2006, 3 (2). Pág. 35 - 39. Disponible en: [https://revistas.ucu.edu.uy/actasodontologicas > article > download](https://revistas.ucu.edu.uy/actasodontologicas/article/download)
- 4 Calderón Z, Abril R, Villavicencio E, Torres F. Método de remoción de caries preferido por dentistas y pacientes niños, VÉRITAS, 2013, 14 (1). Pág. 93-99. 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)
- 5 Suzan S, Kumar A, Geddam D, Vamsi K, Nalluri S, Velagapudi N. Effectiveness of chemomechanical caries removal agents Papacarie® and Carie-Care™ in primary molars: An in vitro study, J Int Soc Prev Community Dent., 2016, 6 (1), Pág. 17–22. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4863478/?fbclid=IwAR0IkAvIzVFINLnKle8j1iqPFE564W82CKC-MUXfp7qBHD2Zw9BP7lr44Es>
- 6 Ariño P, Ariño B, Ariño D, Cervadoro A, Ariño L. Tratamiento biológico de la caries: odontología mínimamente invasiva o de mínima intervención, G.D. CIENCIA., 2014, Pág. 149-166. Disponible en: http://www.gacetadental.com/wp-content/uploads/2014/10/263_CIENCIA_TratamientoBiologicoCaries.pdf?download=176c5b56884cd6d0645da6938ded076b
- 7 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, 27 (2), Pág. 111-115. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552017000200007&lng=es. <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.20453/reh.v27i2.3141>.

- 8** Chaple G. Generalidades sobre la mínima intervención en cariología. Rev Cubana Estomatol, 2016, 53 (2), Pág. 37-44. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072016000200007&lng=es.
- 9** Ojeda J., Oviedo E., Salas L., Streptococcus mutans y caries dental, CES odontol., 2013, 26 (1), Pág. 44-56. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/ceso/v26n1/v26n1a05.pdf>
- 10** Hidalgo G, Duque R, Pérez J. La caries dental: Algunos de los factores relacionados con su formación en niños. Rev Cubana Estomatol, 2008, 45 (1), Pág. 1-12. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072008000100004&lng=es.
- 11** Núñez , García B. Bioquímica de la caries dental., Rev haban cienc méd, 2010, 9 (2). Pág. 156-166. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2010000200004&lng=es.
- 12** Varea F, Freire M. Estudio comparativo entre el uso de brix-3000 y la técnica convencional rotatoria, 2019, Horizonte sanitario, 18 (3), Pág. 365-372. Disponible en: <https://www.brix-lab.com/publicaciones-cientificas/item/download>
- 13** Villavicencio E, Alvear M, Cuenca K, Calderón M, Palacios D, Alvarado A. Diseños de estudios clínicos en odontología clinical studies design in dentistry, Revista OACTIVA UC Cuenca, 2016, 1 (2), Pág. 81-84.
Disponible en: http://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/163/284?fbclid=IwAR0d_X2USg_hcRA7N09WHXqMctL1ywerFaz3ZrnmFdYs1BnZEX23SA_SiXc
- 14** Villavicencio E, Torracchi E, Pariona M, Alvear M. ¿Cómo plantear las variables de una investigación?: operacionalización de las variables, Revista OACTIVA UC Cuenca, 2019, 4 (1), Pág. 9-14.
Disponible en: <http://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/289/500>
- 15** Torracchi E, Córdova A, Chiriboga G, Villavicencio E. Estrategia de análisis de datos (parte 1): creación de bases de datos para investigaciones en ciencias de la salud, Revista OACTIVA UC Cuenca, 2019, 4 (2), Pág. 13-20.
Disponible en: <http://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/347/524?fbclid=IwAR2aimxSvyJiqkqf2TQ94p9cShGjU5SiXnlWbxUVleL5df5TISqdMdupzfQ>

ANEXOS.

ANEXO 1

APROBACIÓN DE TEMA DE TESIS (SECRETARIA)

 **UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**
COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO

SOLICITUD PARA:
Beca o ayuda económica, Justificación de faltas, Justificación de pruebas, Justificación de trabajos, Justificación de lecciones, Justificación de prácticas, Licencia eventual, Examen postergado, Examen supletorio, Segunda matrícula, Tercera matrícula, Matrícula especial, Matrícula extraordinaria, Record académico, Hojas certificadas, Examen suficiencia, Tutorías, Rectificación de nombres, Malla curricular, Reposición de título, Otros

Fecha: 03/05/2019


Dirigido a: Dra. Susana Peña Cordero,
Decana de la Unidad Académica de Salud y Bienestar

Solicitante: Rafaela Fernanda Villamagua Sarmiento

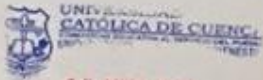
Carrera: Odontología

Año/Ciclo: Décimo Paralelo: "A"


Asunto: Solicita mediante usted al Honorable Consejo Directivo la aprobación de mi tema de tesis titulado "Estruco del complejo enzimático extraído a través del método Soxhlet para la remoción atráumática de conos en dientes deciduos y permanentes. Estudio Ex-vivo, Universidad Católica de Cuenca 2019."



Solicitante

Constitución de Presentación.- Fecha: _____
Hora: _____
Resolución: _____


07 MAY 2019

Por \$ 5,00
0164737

RECIBIDO
HORA: 09:48 FIRMA: 

 **UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**
COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO

Cuenca: Av. de las Américas y Tarquí. Telf.: 2830751, 2824365, 2826563. Azogues: Campus Universitario "Luis Cordero de la Cruz". (Frente al Terminal Terrestre). Telf.: 593 (7) 2241-613, 2243-444, 2245-205, 2241-587. Cañar: Calle Antonio Avila Clavijo. Telf.: 072235268 / 072235870. San Pablo de la Troncal: Cda. Universitaria km. 72 Quinceava Este y Primera Sur Telf.: 2424110. Macas: Av. Cap. José Villanueva s/n Telf.: 2700393, 2700392.

ANEXO 2

APROBACIÓN DEL COMITÉ DE BIOÉTICA



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 SOXHLET PARA LA REMOCIÓN ATRAUMÁTICA DE CARIES EN DIENTES DECIDUOS Y PERMANENTES. ESTUDIO EX – VIVO, UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, 2019."

Trabajo de titulación realizado por Rafaela Fernanda Villamagua Sarmiento

Código: Vi82*EFOD17




DR. CARLOS FLORES MONTESINOS

RESPONSABLE COMITÉ DE BIOÉTICA

ANEXO 3

EVALUACIÓN TUTOR


UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVIDOR DEL PUEBLO

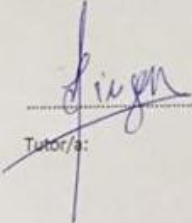
CARRERA DE ODONTOLOGÍA
ACTA DE CALIFICACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN
EVALUACIÓN DEL TUTOR

El presente trabajo de titulación denominado:

"Eficacia del complejo enzimático extraído através método Soxhlet para la remoción atraumática de caries en dientes deciduos y permanentes - Estudio Ex-vivo, Universidad Católica de Cuenca 2019"

realizado por: Rafaela Fernanda Villamagna Sarmiento ha sido revisado obteniendo la evaluación de: 50 /50 pts. Por lo que está expedito para su sustentación ante el tribunal.

Cuenca, 31 de Julio 2019


 Tutor/a:

Cuenca: Av. Las Américas y Tarqui. Telf.: 2830751, 2824365, 2826563 **Azogues:** Campus Universitario "Luis Cordero El Grande" (frente Terminal Terrestre). Telf.: 2241613, 2243444, 2245205 **Cañar:** Calle Antonio Ávila Clavijo. Telf.: 2235268, 2235870 **San Pablo de La Csal:** Cdla. Universitaria Km 72 Quinceava Este y Primera Sur. Telf.: 2424110 **Macas:** Av. Cap. Villanueva s/n Telf.: 2700392, 2700393
WWW.UCACUE.EDU.EC

ANEXO 4

RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA (BABACO)



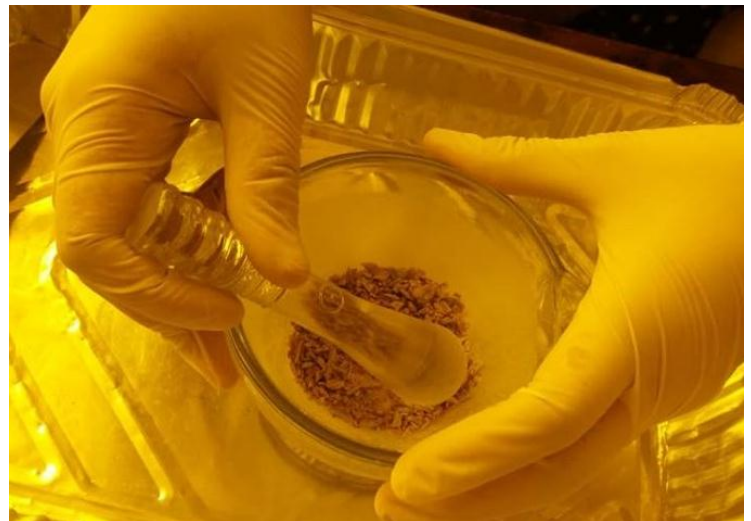
SE CORTAN LÁMINAS DELGADAS DEL MESOCARPIO DEL FRUTO.



SE LO PONE A DESECAR DURANTE DOS DIAS A UNA TEMPERATURA DE 60°.



TRANSCURRIDAS LAS 48H SE RETIRA DE LA ESTUFA.



SE TRITURA CON LA AYUDA DE UN MORTERO DEJANDO LA MUESTRA EN PARTÍCULAS MUY PEQUEÑAS (POLVO).

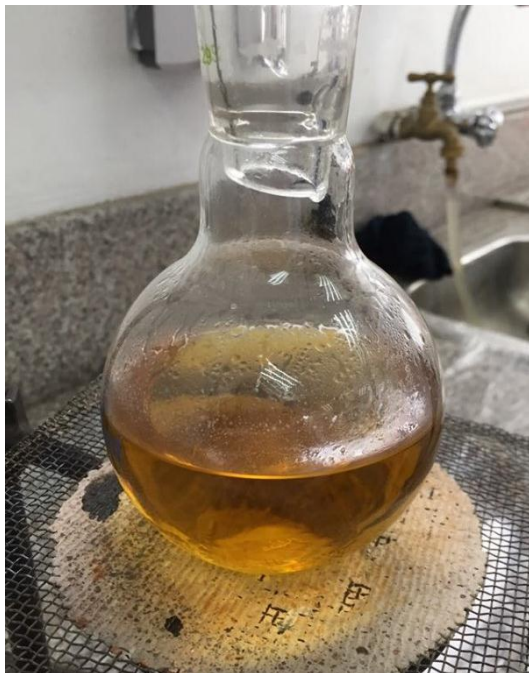
ANEXO 5



PESO DE LA MUESTRA (BABACO DESECADO EN PARTÍCULAS PEQUEÑAS)



MONTAJE DEL EQUIPO SOXHLET.



RESULTADO DEL EQUIPO SOXHLET



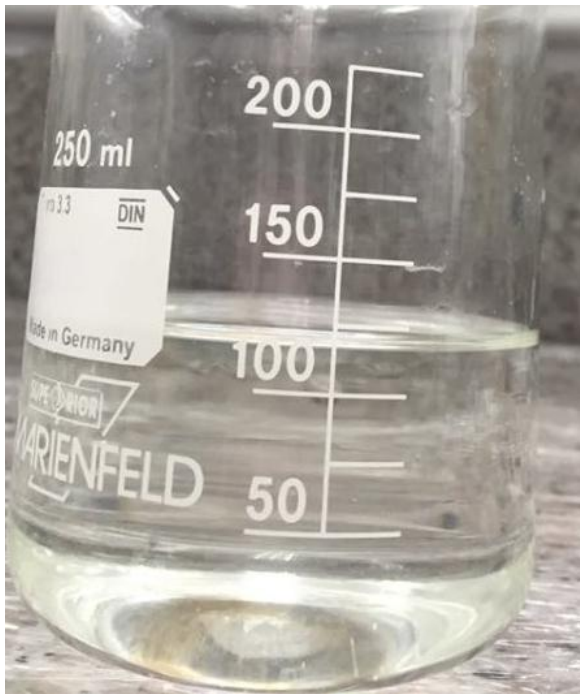
COMO PRODUCTO FINAL SE OBTUVO 175ML DE COMPLEJO ENZIMÁTICO MÁS ALCOHOL.

ANEXO 6



MONTAJE DEL EQUIPO DE DESTILACIÓN

OBTENCIÓN DEL COMPLEJO ENZIMÁTICO

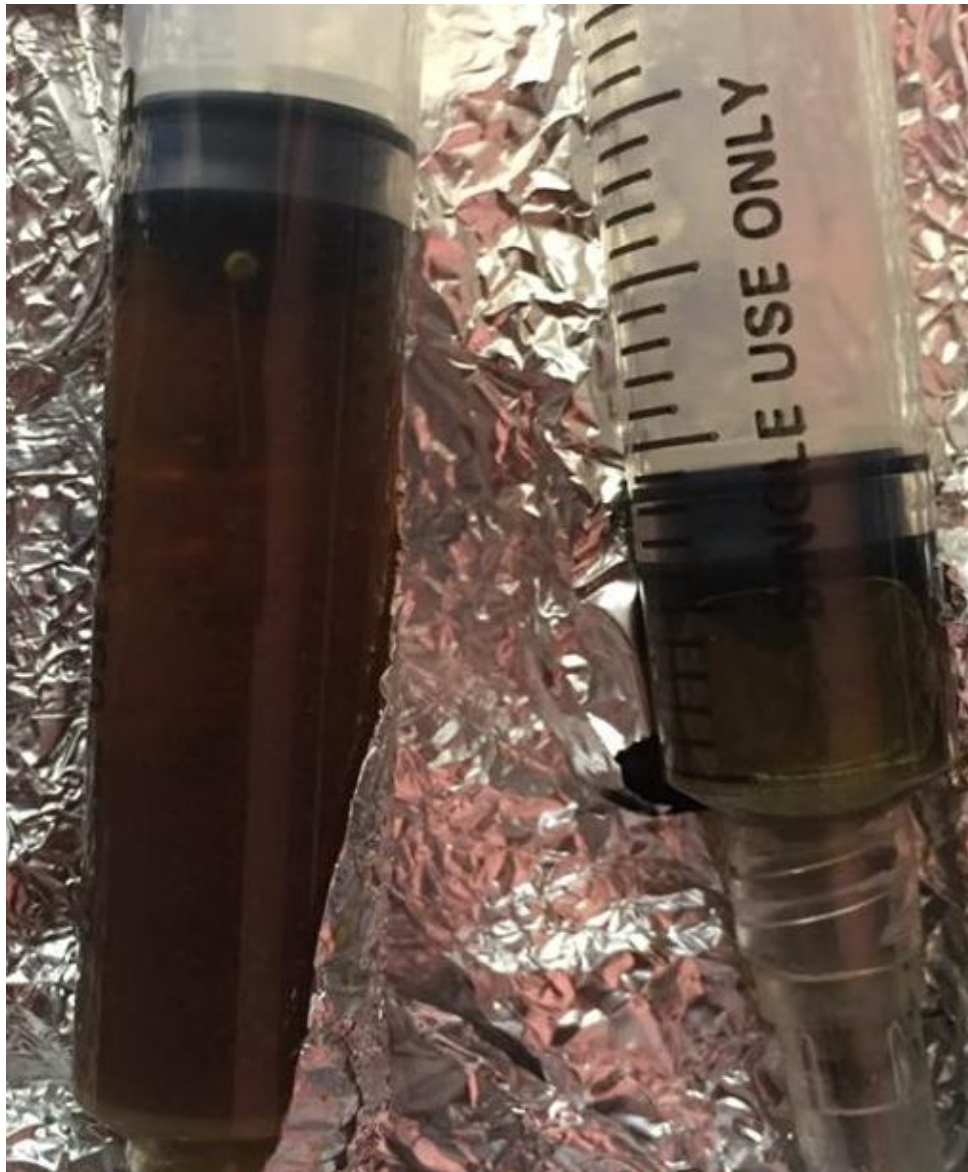


SE ELIMINO 125ML DE ALCOHOL.

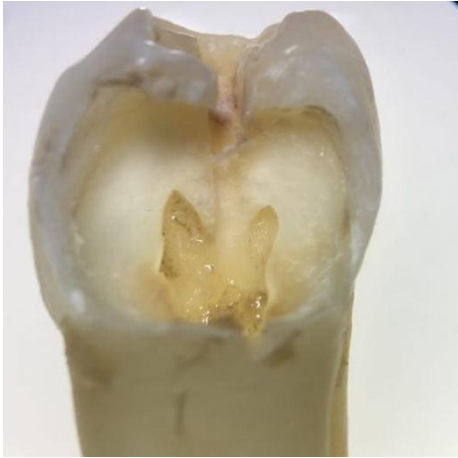


Y SE OBTUVO 23ML DE COMPLEJO ACTIVO PURO.

ANEXO 7
ALMACENAMIENTO DEL COMPLEJO ENZIMÁTICO



ANEXO 9 RECOLECCIÓN DE DIENTES PERMANENTES



DIENTE 9



DIENTE 10



DIENTE 11



DIENTE 12



DIENTE 13



DIENTE 14

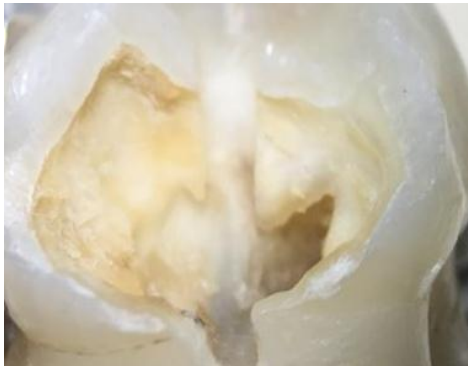


DIENTE 15



DIENTE 16

ANEXO 8 RECOLECCIÓN DE DIENTES DECIDUOS



DIENTE 1



DIENTE 2



DIENTE 3



DIENTE 4



DIENTE 5



DIENTE 6



DIENTE 7



DIENTE 8

ANEXO 10
REMOCIÓN DE TEJIDO CARIADO CON CUCHARA DE DENTINA
(DERECHO) Y COMPLEJO ENZIMÁTICO (IZQUIERDO)

