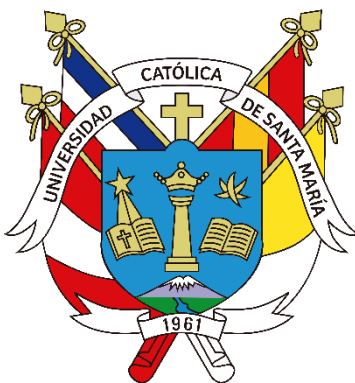


Universidad Católica de Santa María

Facultad de Odontología

Escuela Profesional de Odontología



**EFFECTO DE UN GEL DE FICINA LIOFILIZADA Y UN GEL DE PAPAINA SOBRE
LA DENTINA CARIADA EN DIENTES EXTRAIDOS, UNIVERSIDAD CATOLICA
DE SANTA MARIA AREQUIPA 2022**

Tesis presentada por la Bachiller:

Garnica Delgado, Ana Cecilia

Para optar por el Título Profesional de:

Cirujana Dentista

Asesor:

Dr. Figueroa Banda, Alberto Rufo

Arequipa – Perú

2022

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ODONTOLOGIA
TITULACIÓN CON TESIS
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 20 de Octubre del 2022

Dictamen: 007269-C-EPO-2022

Visto el borrador del expediente 007269, presentado por:

2009701002 - GARNICA DELGADO ANA CECILIA

Titulado:

**EFFECTO DE UN GEL DE FICINA LIOFILIZADA Y UN GEL DE PAPAINA SOBRE LA DENTINA
CARIADA EN DIENTES EXTRAIDOS,
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA AREQUIPA 2022**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**1799 - GALLEGOS ZANABRIA JAIME SEBASTIAN
DICTAMINADOR**



**1980 - VASQUEZ HUERTA ELSA CARMELA
DICTAMINADOR**



**2163 - SALAS ROJAS MONICA HILDA CLEOFE
DICTAMINADOR**

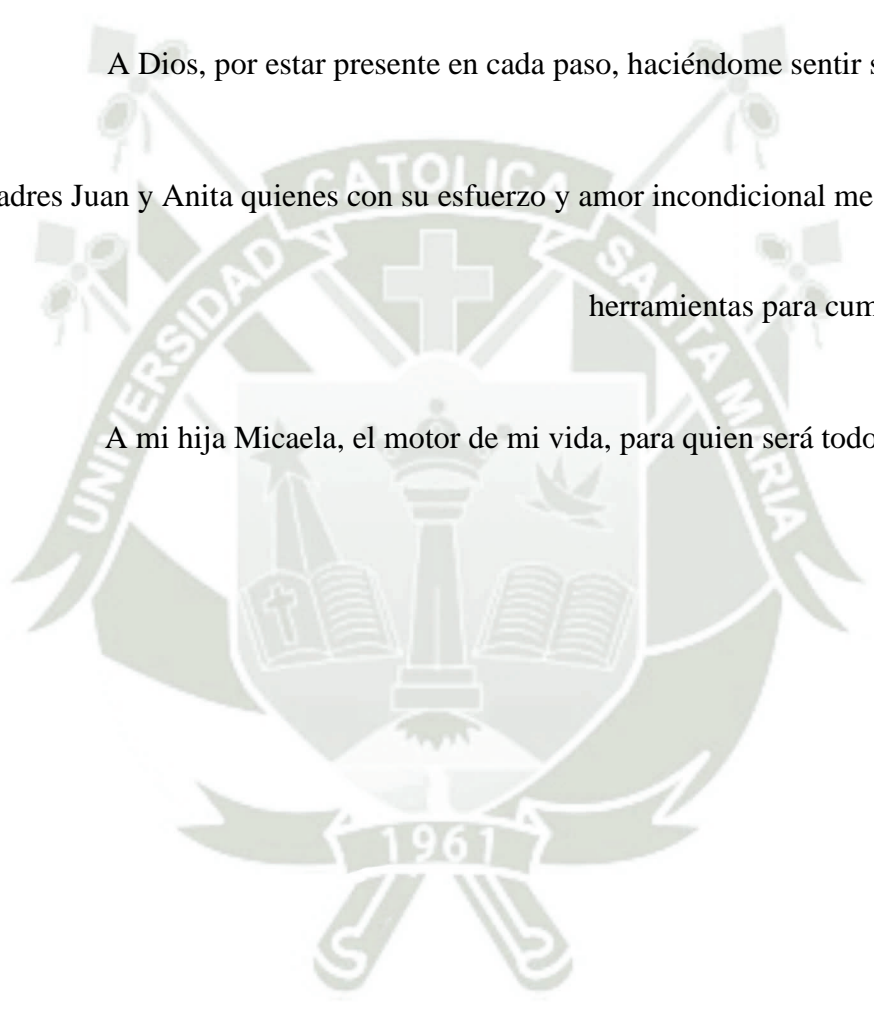


DEDICATORIA

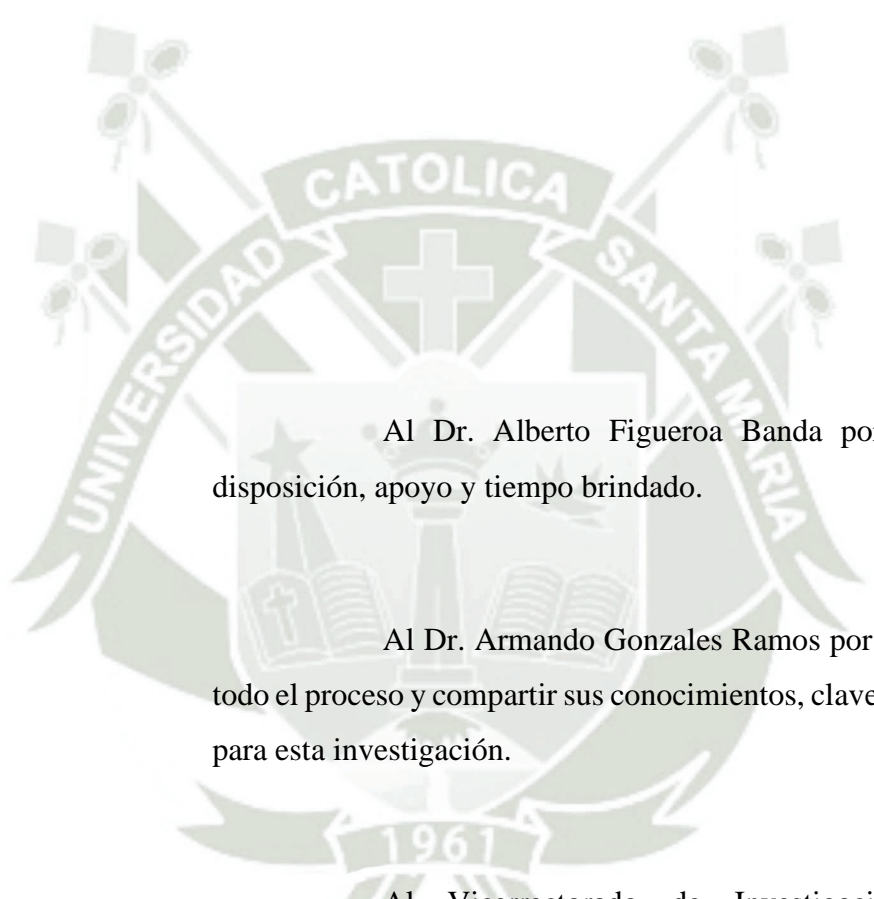
A Dios, por estar presente en cada paso, haciéndome sentir su infinito amor.

A mis padres Juan y Anita quienes con su esfuerzo y amor incondicional me dieron todas las herramientas para cumplir mis sueños.

A mi hija Micaela, el motor de mi vida, para quien será todo logro obtenido.



AGRADECIMIENTOS



Al Dr. Alberto Figueroa Banda por su buena disposición, apoyo y tiempo brindado.

Al Dr. Armando Gonzales Ramos por guiarme en todo el proceso y compartir sus conocimientos, claves en el tema para esta investigación.

Al Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Católica de Santa María y el proyecto “Creación y optimización de un removedor químico para eliminar tejido descalcificado por caries dental en base a Ficus Carica (higo) y su actividad antibacteriana en el Estreptococo Mutans”, por brindarme las herramientas para desarrollar este proyecto.

RESUMEN

La presente investigación se realizó con el objetivo de establecer la diferencia o similitud de las dos sustancias en la remoción de la dentina cariada en este caso el gel de Ficina Liofilizada y el gel de Papaína, Este es un estudio experimental en el que se utilizaron 44 muestras de dientes con caries en la dentina. Se hizo una evaluación pre test del diagnóstico de caries dental: profundidad, amplitud y consistencia. Se produjo la aplicación tópica del Gel Elaborado en el grupo experimental y del Gel Papacarie en el grupo control, clasificados en dos grupos, siendo el grupo A el que será probado con la Ficina liofilizada y el grupo B con un gel comercial a base de Papaína, en tiempos similares, donde una vez retirados los geles, se limpiará con algodón, se procederá al lavado y secado. Se continuará con el registro posterior de datos, observando características tales como el reblandecimiento y la remoción de la dentina cariada en los dos grupos sometidos a las pruebas. Se realizó una evaluación post test de la eficacia después de la aplicación Gel Elaborado y Gel Control respectivamente: reblandecimiento y remoción de la caries dental, consistencia y aspecto de la cavidad dentaria. La conclusión de la investigación determino que en el grupo control el mayor porcentaje se da con la remoción parcial de 54,5%, mientras que el mayor porcentaje en el grupo experimental tuvo una remoción completa con un 72,7 %; evidenciándose así según la prueba estadística diferencias significativas ($p < 0,05$) en la remoción de la dentina cariada luego de aplicados los geles entre los grupos de estudio (control y experimental), rechazando así la hipótesis nula por que el grupo experimental tuvo un mejor desempeño en la remoción de la dentina cariada que el gel control.

Palabras clave: Remoción de la caries dental, reblandecimiento, cavidad, ficina liofilizada, papaína.

ABSTRACT

The present investigation was carried out with the objective of establishing the difference or similarity of the two substances in the removal of carious dentin, in this case the Lyophilized Ficin gel and the Papain gel. This is an experimental study in which 44 samples of teeth with caries in the dentin. A pre-test evaluation of the diagnosis of dental caries was made: depth, amplitude and consistency. The topical application of the Elaborated Gel was produced in the experimental group and the Papacarie Gel in the control group, classified into two groups, being group A the one that will be tested with the lyophilized Ficina and group B with a commercial gel based on Papain in similar times, where once the gels are removed, it will be cleaned with cotton, washed and dried. Subsequent data recording will continue, observing characteristics such as softening and removal of carious dentin in the two groups subjected to the tests. A post-test evaluation of the efficacy was carried out after the application of Elaborated Gel and Control Gel, respectively: softening and removal of dental caries, consistency and appearance of the dental cavity. The conclusion of the investigation determined that in the control group the highest percentage occurs with the partial removal of 54.5%, while the highest percentage in the experimental group had a complete removal with 72.7%; thus evidencing, according to the statistical test, significant differences ($p < 0.05$) in the removal of carious dentin after applying the gels between the study groups (control and experimental), thus rejecting the null hypothesis because the experimental group had a better performance in removing carious dentin than the control gel.

Keywords: Removal of dental caries, softening, cavity, lyophilized ficine, papain.

INTRODUCCIÓN

En nuestro país, la salud bucal se encuentra en una situación crítica producida principalmente a la alta prevalencia de patologías que la aquejan, aun incluso de los múltiples esfuerzos realizados por el MINSA a través del último periodo no se ha podido combatir. La prevalencia de caries dental es de 95%, enfermedad periodontal 85% y maloclusión de 80%, constituyendo problemas de salud pública (1).

El método tradicional de eliminación de caries es usar fresas de turbina y fresas de carburo con micromotor para eliminar la caries de la dentina, eliminar el tejido sano, junto a esto transmite presión y calor a la pulpa. Este método es un procedimiento que provoca pánico en muchos pacientes, no solo por los sonidos que produce, sino también por los estímulos dolorosos.

La odontología moderna apunta a tratamientos mínimamente invasivos para preservar la máxima cantidad de tejido. Por ello, la técnica de eliminación de caries químico-mecánica, que consiste en la aplicación de un gel suavizante de caries dentinaria, es una alternativa con respecto a los métodos convencionales junto con los instrumentos manuales, tales como las curetas que son utilizados para eliminar las caries con mayor rapidez y eficacia.

Con la globalización del uso de sistemas para la eliminación química y mecánica del tejido cariado, asimismo la preocupación por la preservación máxima de la estructura dental sana, requerimientos de efectos antibacterianos y antiinflamatorios de las enzimas naturales es donde hace su aparición el uso de un gel a base de papaína, por ser más accesible y que combina las propiedades de selectividad y eficacia en la eliminación de caries a bajo costo con la máxima preservación del tejido dental sano.

Esta investigación describe el uso de una enzima proteolítica de higo llamada ficina. La ficina se utiliza comercialmente en la industria cárnica como ablandador de carnes debido a sus propiedades degradadoras del colágeno, esta misma acción es producida para las caries que al igual que el compuesto por la papaína, ambas tienen acción al nivel del colágeno degradado produciendo su remoción química mecánica sin causar ansiedad o gran malestar al paciente.

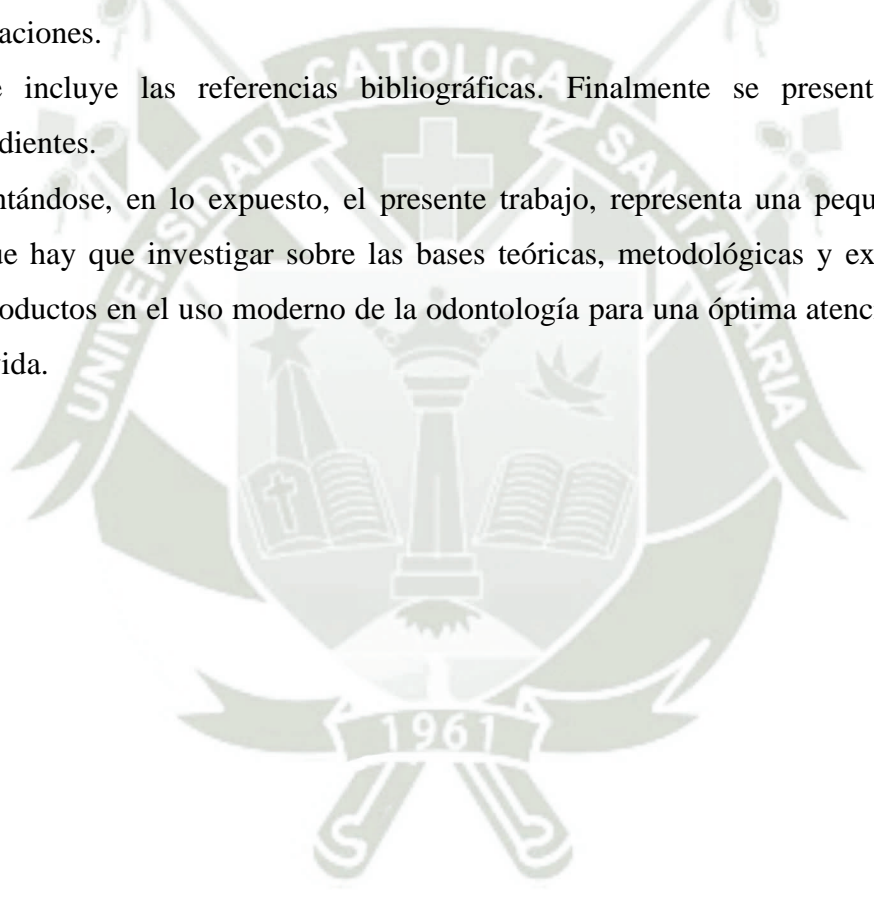
Por otro lado, existen diversas técnicas para conservar los componentes de productos biológicos; entre ellas en esta investigación nos centraremos en la liofilización; la cual es una técnica que se emplea para conservar estos alimentos mediante la eliminación del agua que poseen. La liofilización tiene dos fases llamadas de congelación y la fase de deshidratación. La liofilización finaliza en el almacenamiento del producto en forma controlada (libre de oxígeno y de vapor de agua), contribuyendo así que tenga una larga vida en anaquel y retenga mejor sus características organolépticas, físicas, químicas y biológicas.

Por lo antes expuesto el propósito del presente estudio fue de establecer la diferencia o similitud de las dos sustancias en la remoción de la dentina cariada.

La investigación está organizada en tres capítulos. En el Capítulo I se presenta el planteamiento teórico, indicando en este el problema de investigación, los objetivos, el marco teórico y la hipótesis. En el Capítulo II se presenta el planteamiento operacional y la recolección de datos, que corresponden a las técnicas, instrumentos y materiales, así como, el campo de verificación y las estrategias de recolección y manejo de los resultados. En el Capítulo III se presentan los resultados de la investigación que comprenden el procesamiento y el análisis estadísticos, expresado en tablas, interpretaciones y gráficos, la discusión, las conclusiones y las recomendaciones.

Luego se incluye las referencias bibliográficas. Finalmente se presentan, los anexos correspondientes.

Fundamentándose, en lo expuesto, el presente trabajo, representa una pequeña parte de lo mucho que hay que investigar sobre las bases teóricas, metodológicas y experimentales de nuevos productos en el uso moderno de la odontología para una óptima atención en cualquier etapa de vida.



ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
DICTAMEN.....	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN.....	v
ABSTRACT	vi
INTRODUCCIÓN.....	vii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO	1
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Determinación del problema.....	2
1.2. Enunciado del problema	2
1.3. Descripción del problema	2
1.3.1. Área del conocimiento.....	2
1.3.2. Operacionalización de la variable.....	3
1.3.3. Interrogantes básicas.....	3
1.3.4. Taxonomía de la investigación	3
1.4. Justificación	4
1.4.1. Relevancia Científica.....	4
1.4.2. Viabilidad	4
1.4.3. Interés Personal.....	4
1.4.4. Concordancia con las Líneas Investigativas.....	¡Error! Marcador no definido.
2. OBJETIVOS.....	4
3. MARCO TEÓRICO	4
3.1. Esquemas de conceptos básicos	4
3.1.1. Dentina.....	4
3.1.2. Esmalte	6
3.1.3. Caries Dental	9

3.1.4.	Odontología Mínimamente invasiva	14
3.1.5.	Rol de las enzimas proteolíticas en la Odontología.....	17
3.1.6.	Ficina	17
3.1.7.	Papaina.....	¡Error! Marcador no definido.
4.	ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	20
4.1.	Antecedentes Locales.....	20
4.2.	Antecedentes Nacionales	24
4.3.	Antecedentes Internacionales.....	26
5.	HIPÓTESIS	28
CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....		29
1.	TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN.....	30
1.1.	Técnica.....	30
1.1.1.	Precisión de la técnica	30
1.1.2.	Esquematización	30
1.1.3.	Especificaciones	30
1.1.4.	Diseño de la técnica.....	30
1.2.	Instrumentos.....	32
1.2.1.	Documental.....	32
1.2.1.1.	Especificación.....	32
1.3.	Materiales.....	32
2.	CAMPO DE VERIFICACIÓN	32
2.1.	Ámbito	32
2.2.	Temporalidad	32
2.2.1.	Unidades de estudio.....	33
2.2.2.	Identificación de los grupos.....	33
2.2.3.	Control de grupos	33
2.2.4.	Tamaño de los grupos.....	¡Error! Marcador no definido.

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	34
3.1. Organización	34
3.2. Recursos	34
3.2.1. Recursos Humanos	34
3.2.2. Recursos Fisicos	34
3.2.3. Recursos Institucionales	34
3.2.4. Recursos Financieros	34
3.3. Criterios para el manejo de datos	35
3.3.1. Ordenamiento	35
3.3.2. Tratamiento de la información	35
CAPITULO III : RESULTADOS.....	36
DISCUSIÓN.....	67
CONCLUSIONES.....	69
RECOMENDACIONES.....	70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
ANEXOS	75
ANEXO 1:.....	76
ANEXO 2:.....	80
ANEXO 3 :	81
ANEXO 4.....	82

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: DIAGNÓSTICO IN VITRO DE PROFUNDIDAD DE CARIES	37
TABLA N° 2: DIAGNÓSTICO IN VITRO DE AMPLITUD DE CARIES	39
TABLA N° 3: DIAGNÓSTICO IN VITRO DE CONSISTENCIA DE CARIES	41
TABLA N°4: REBLANDECIMIENTO DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y EL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA	43
TABLA N° 5: REMOCIÓN DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA	45
TABLA N°6: CONSISTENCIA Y ASPECTO DE LA CAVIDAD IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA	47
TABLA N° 7: REBLANDECIMIENTO DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA BLANDA	49
TABLA N° 8: REBLANDECIMIENTO DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA MEDIANA	51
TABLA N° 9: REBLANDECIMIENTO DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA DURA.....	53
TABLA N° 10: REMOCIÓN DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA BLANDA	55
TABLA N° 11: REMOCIÓN DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA MEDIANA.....	57

TABLA N° 12: REMOCIÓN DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA DURA59

TABLA N° 13: CONSISTENCIA Y ASPECTO DE LA CAVIDAD IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA BLANDA61

TABLA N° 14: CONSISTENCIA Y ASPECTO DE LA CAVIDAD IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA MEDIANA63

TABLA N° 15: CONSISTENCIA Y ASPECTO DE LA CAVIDAD IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA DURA.....65



ÍNDICE DE GRÁFICOS

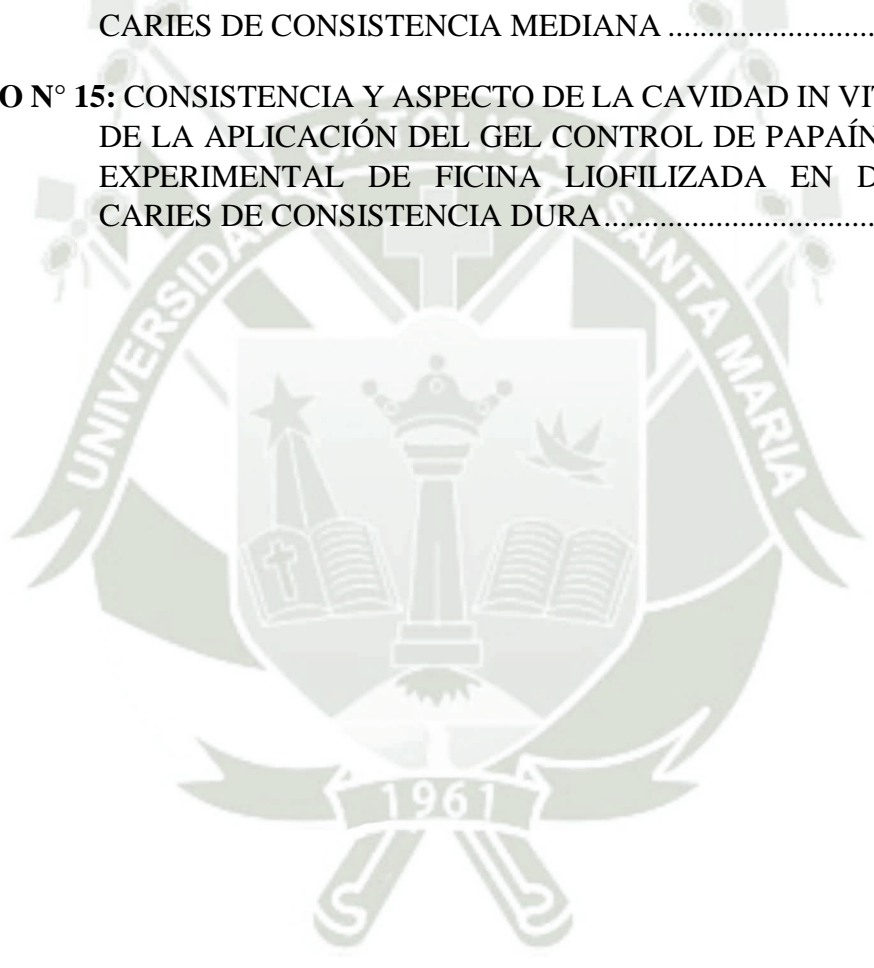
GRÁFICO N° 1: DIAGNÓSTICO IN VITRO DE PROFUNDIDAD DE CARIES....	38
GRÁFICO N° 2: DIAGNÓSTICO IN VITRO DE AMPLITUD DE CARIES	40
GRÁFICO N° 3: DIAGNÓSTICO IN VITRO DE CONSISTENCIA DE CARIES....	42
GRÁFICO N° 4: REBLANDECIMIENTO DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y EL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA	44
GRÁFICO N°5: REMOCIÓN DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA	46
GRÁFICO N° 6: CONSISTENCIA Y ASPECTO DE LA CAVIDAD IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA	48
GRÁFICO N° 7: REBLANDECIMIENTO DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA BLANDA	50
GRÁFICO N° 8: REBLANDECIMIENTO DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA MEDIANA	52
GRÁFICO N° 9: REBLANDECIMIENTO DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA DURA.....	54
GRÁFICO N° 10: REMOCIÓN DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA BLANDA	56
GRÁFICO N° 11: REMOCIÓN DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA MEDIANA.....	58
GRÁFICO N° 12: REMOCIÓN DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE	

FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA
DURA60

GRÁFICO N° 13: CONSISTENCIA Y ASPECTO DE LA CAVIDAD IN VITRO DESPUÉS
DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL
EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON
CARIES DE CONSISTENCIA BLANDA62

GRÁFICO N° 14: CONSISTENCIA Y ASPECTO DE LA CAVIDAD IN VITRO DESPUÉS
DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL
EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON
CARIES DE CONSISTENCIA MEDIANA64

GRÁFICO N° 15: CONSISTENCIA Y ASPECTO DE LA CAVIDAD IN VITRO DESPUÉS
DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL
EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON
CARIES DE CONSISTENCIA DURA.....66





CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Determinación del problema

Siempre hemos buscado el máximo confort en el paciente pediátrico al momento de un procedimiento odontológico, actualmente existen algunas alternativas atraumáticas para la remoción de caries. Lo más conveniente para garantizar la máxima vida útil del diente natural es preservar el tejido sano por medio de técnicas mínimamente invasivas. Entre estas, la remoción de caries químico mecánica generalmente se considera como una alternativa efectiva al método con instrumentos rotatorios.

Desde los años 70 se vienen desarrollando diferentes compuestos para conseguir esta remoción químico mecánica con diferentes compuestos como el Carisolv a base de hipoclorito de sodio, con resultados favorables pero con bastantes desventajas y en el 2003 se creó un gel elaborado con Papaína una endoproteína que tuvo muy buenos resultados, sin embargo el año 2021 se investigó el uso de la Ficina, una proteína, ampliamente utilizada en las industrias alimentaria, textil y farmacéutica por sus propiedades enzimáticas, esta deriva del Higo (*Ficus carica*), se puso a prueba su efectividad de remoción enzimática en dentina cariada pero en su estado puro, para lo cual se recomendó en dicha investigación, utilizar el método de liofilizado, dado que este preserva la enzima de manera más eficiente con todas sus propiedades.

1.2. Enunciado del problema

“Efecto de un gel de Ficina liofilizada y uno de papaína sobre dentina cariada en dientes extraídos, Universidad Católica de Santa María Arequipa 2022”

1.3. Descripción del problema

1.3.1. Área del conocimiento

Área general: Ciencias de la salud

Área específica: Odontología

Especialidad: Cariología, Odontopediatría

Línea: Remoción química

1.3.2. Operacionalización de la variable

Tipos	VARIABLES	INDICADORES	SUBINDICADORES
Variable estímulo 1	Gel de Ficina liofilizada	Concentración	10 %
Variable estímulo 2	Gel de Papaína (Papacarie)	Concentración	10 %
Variable respuesta	Dentina cariada	Profundidad Amplitud Consistencia	<ul style="list-style-type: none"> • Reblandecimiento • Remoción • Consistencia y aspecto de la cavidad

1.3.3. Interrogantes básicas

1. ¿Cuál es el efecto del gel de Ficina liofilizada sobre la dentina cariada de dientes extraídos?
2. ¿Cuál es el efecto del gel de papaína sobre la dentina cariada de dientes extraídos?
3. ¿Cuáles serían las diferencias o similitudes entre los dos geles?

1.3.4. Taxonomía de la investigación

Abordaje	TIPO DE ESTUDIO					DISEÑO	NIVEL
	1 Por la técnica de recolección	2 Por el tipo de dato que se planifica recoger	3 Por el número de mediciones de la variable	4 Por el número de muestras o poblaciones	5 Por el ámbito de recolección		
Cuantitativo	Observacional	Prospectivo	Transversal	Comparativo	Documental	No Experimental	Comparativo

1.4. Justificación

1.4.1. Relevancia Científica

El estudio será relevante en el área de la odontología demostrando que mejorando las propiedades del gel elaborado a base de Ficina, se podría utilizar aparte de las enzimas ya conocidas como la papaína con un buen efecto en la remoción de caries.

1.4.2. Viabilidad

Esta gracias a la disponibilidad de materiales, recursos, conocimientos, tiempo, interés por el tema y los importantes resultados, conclusiones y recomendaciones que nos brindaran.

1.4.3. Interés Personal

Existe una motivación individual por mi parte con el fin de obtener mi título profesional de Cirujana Dentista.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Establecer la diferencia o similitud de las dos sustancias en la remoción de la dentina cariada.

2.2. Objetivos Específicos

1. Determinar el efecto in vitro del gel de Ficina liofilizada sobre la dentina cariada.
2. Determinar el efecto in vitro del gel de Papaína sobre la dentina cariada.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Esquemas de conceptos básicos

3.1.1. Dentina

Es el tejido mineralizado que va conformar el mayor volumen del diente, es cubierta en la parte de la corona por el esmalte, y en la raíz por el cemento. La dentina contiene una cavidad en el que se halla la pulpa

dentaria, presenta un predominante contenido orgánico (18%), agua (12%) y (70%) de material inorgánico. El contenido orgánico de la dentina está conformado en un 90% por colágeno de Tipo I y 10% de proteínas no colágenas (2).

El número y tipo en el que se enlazan varía con la función y la edad del tejido. El colágeno intacto tiene como característica que es densa inaccesible a los solventes, por otro lado cuando es desnaturalizada las enzimas proteolíticas tienen el poder de actuar por encima de algunas de sus moléculas. Esta propiedad del colágeno desnaturalizado se centra en la acción selectiva de los “removedores del tejido dentinario cariado” (3).

La matriz dentinaria inorgánica está compuesta principalmente por cristales de hidroxiapatita, que junto con fibras de colágeno delimitan los túbulos dentinarios. Los túbulos dentinarios son cilíndricos y abarcan todo el ancho de la dentina, haciéndolos anatómicamente más densos cerca de la pulpa que en la periferia, creando un contenido de humedad de dentina diferente. De igual manera, el envejecimiento y la estimulación funcional, que pueden ser procesos patológicos por cambios después de la erupción de los dientes, generan diferentes morfologías de la dentina, afectando de forma directa su permeabilidad. Por tanto, se puede decir que la dentina profunda es más permeable que la dentina superficial. Esto se debe a que el diámetro y el número de túbulos dentinarios aumentan más cerca de la pulpa, aumentando la difusión del líquido dentinario (4).

La unidad estructural principal o básica de la dentina es el túbulo dentinario, que es un canal excavado en la matriz dentinaria que contiene odontoblastos y extensiones de líquido dentinario en su interior. Además, las unidades estructurales secundarias, como las líneas incrementales, se encuentran en la dentina coronal, la dentina intertubular, la unión amelodentinaria, la dentina radicular, la zona granular de Tomes y la transición cemento-dentina. La dentina se puede dividir histogenéticamente en primaria, secundaria y terciaria. Histológicamente se puede dividir en predentina, manto dentinario y dentina circumpulpar (4).

3.1.2. Esmalte

Representa el tejido más duro del cuerpo y está formado por millones de prismas altamente mineralizados que recorren todo su espesor y recubren el diente desde la unión amelodentinaria hasta la superficie exterior.

A. Propiedades físicas

Dureza: Tiene una dureza equivalente a 5 en la escala de Mohs y es equivalente a la apatita. La dureza de adamantina está directamente relacionada con el grado de mineralización ya que disminuye desde la superficie libre hacia la unión de la dentina y el esmalte (5).

Elasticidad: Es pobre ya que depende de la cantidad de humedad y materia orgánica. Por esta razón, sin el soporte elástico de la dentina, es un tejido frágil y propenso a macro y microfracturas. Se debe tener cuidado al tallar las paredes de las cavidades para no dejarlas sin un soporte dentinario adecuado. La elasticidad es mayor en la región del cuello, que se diferencia de los prismas por su mayor contenido orgánico (5).

Color y transparencia: Es translúcido y su color varía de blanco amarillento a blanquecino, aunque esta coloración no es propia del esmalte y depende de las estructuras subyacentes, especialmente la dentina. La parte más gruesa (cúspide) tiene un tinte grisáceo y la parte más delgada (cuello) es de color blanco amarillento. Cuanto mayor es la calcificación, mayor es la transparencia (5).

Permeabilidad: Muy baja, marcadores radiactivos o radioisótopos confirman que el esmalte dental actúa como una membrana semipermeable, permitiendo la difusión del agua y algunos iones presentes en el medio bucal (5).

Radiopacidad: Debido a que el esmalte dental es muy denso y altamente mineralizado, es la estructura más radiopaca del cuerpo humano, el área afectada reduce la radiopacidad (5).

B. Composición Química Del Esmalte

Matriz orgánica: (1-2%) El componente orgánico más importante es de naturaleza proteica, y constituye un complejo sistema de multiagregados

polipeptídicos como las amelogeninas, enamelinas, ameloblastinas, amelotonina, proteinasas y también la presencia de colágeno (5).

Matriz inorgánica: (95%) sales minerales cálcicas (fosfato y carbonato) que se depositan en la matriz, cristalizándola y formando los cristales de hidroxiapatita (5).

Agua: (3-5%) Se localiza en la periferia del cristal constituyendo la capa de hidratación. El porcentaje de agua en el esmalte disminuye progresivamente con la edad (5).

C. Estructura histológica del esmalte

• Unidad estructural básica:

Son prismas de esmalte formados por cristales de hidroxiapatita.

El esmalte prismático constituye la mayor parte de esta matriz extracelular mineralizada. Alrededor de la corona y en la unión amelodentinaria (CAD) existe el llamado esmalte columnar, en el cual el material adamantino mineralizado no forma ni constituye prismas (5).

• Unidades Estructurales Secundarias:

- Estrías de Retzius

Son estructuras que aparecen en las preparaciones por desgaste en forma de bandas de color marrón o granate.

Las estrías de Retzius también se denominan líneas incrementales porque indican la acumulación continua de material durante la formación de la corona. Estas líneas están asociadas con períodos de reposo en la mineralización y, por lo tanto, indican zonas de baja mineralización (5).

- Penachos adamantinos o de Linderer

Estas son estructuras que alcanzan el tercio interno del esmalte y se desprenden del CAD. Se pueden observar fácilmente en sección transversal usando técnicas de desgaste (5).

- Bandas de Hunter-Schreger

El esmalte, que ocupa los cuatro quintos más internos, tiene bandas claras y oscuras de ancho variable y límites imprecisos.

Los patrones de distribución de las bandas deben ser relevantes para varias situaciones clínicas que afectan el esmalte, incluido el desgaste, la abfracción y la resistencia a la fractura (5).

- **Esmalte nudoso**

Las superficies circunferenciales del prisma se crean mediante interrelaciones íntimas y estrechas entre sí. Este entrecruzamiento es un factor que aumenta la resistencia del esmalte. Esto se debe a que el esmalte se encuentra precisamente en las zonas más expuestas a los movimientos masticatorios. Su origen se debe al movimiento irregular de los ameloblastos hacia la periferia durante las primeras etapas de formación del esmalte (5).

- **Conexión amelodentinaria (CAD)**

Es la interfase entre el esmalte y la dentina y representa un importante nivel estructural para asegurar la firme unión del esmalte a la dentina. Está constituido por concavidades o fosas pequeñas que dan una imagen festoneada al MO (5).

- **Husos adamantinos**

Son las estructuras irregulares en forma de varilla que se ven en CAD. Corresponden a formaciones tubulares de fondo ciego que acomodan la elongación de los odontoblastos a su paso por los túbulos dentinarios. La mayoría contienen sólo líquido de dentina y/o material amorfo (5).

Estas cavidades están llenas de aire y suciedad, lo que hace que se vean negras cuando se usan (5).

- **Periquimatias y líneas de imbricación de Pickerill**

Por un lado, son formaciones estrechamente relacionadas con el cuerpo estriado de Retzius. Por otro lado, está el perímetro del entorno.

Las líneas de descamación son surcos poco profundos en la superficie del esmalte, generalmente en el cuello de la corona. Estos surcos no son más

que estrías de Retzius que se encuentran en la superficie del esmalte. Entre los surcos, la superficie del esmalte forma unas franjas laterales, rodetes o también llamado periquimatías. (5).

- Fisuras y surcos del esmalte

Invaginación de diferentes morfologías y profundidades observadas en la superficie del esmalte de premolares y molares (5).

3.1.3. Caries Dental

Es la destrucción local del órgano dentario duro por subproductos ácidos de la fermentación bacteriana de los carbohidratos en los alimentos, es un proceso dinámico y multifactorial, generalmente crónico y localizado, causado por bacterias. Es decir, cuando baja el pH con el tiempo resulta en una pérdida neta de minerales. El proceso de la enfermedad infecciosa puede parar de forma espontánea (6).

• Factores etiológicos

Las personas con altos niveles de azúcar y alta viscosidad salival (porque este azúcar se almacena por más tiempo en los dientes) son las principales víctimas de la caries dental (7).

La higiene bucal es uno de los factores clave, ya que existe un desequilibrio entre las interacciones moleculares de las superficies dentales y la placa bacteriana, alterando la estructura dental (6).

Este desequilibrio se manifiesta inicialmente como una desmineralización del esmalte. Si no se controla, esto puede conducir a la cavitación en el esmalte y la dentina, causando un daño irreversible a la pulpa (8).

Mecanismos dinámicos de desmineralización y remineralización como resultado del metabolismo bacteriano en la periferie dental es perjudicada por el tiempo (6).

Dentro de algunos factores de riesgo más comunes encontramos:

- a. Experiencia anterior de caries: 89%
- b. Fosas y fisuras muy profundas: 54,3%

- c. Apiñamiento dental: 37,6%
- d. Presencia de prótesis u ortodoncia: 16,3%
- e. Higiene no adecuada: 82%
- f. Dieta cariogénica: 87,3%
- g. Consumo de tabaco: 44,1%

- **Factores Generales**

Hay factores que son muy relevantes para el desarrollo de la caries, incluidos los patógenos, la saliva, el pH, la placa, el sustrato, el tiempo y la resistencia del esmalte, y estos se describen por separado. También embarazo, obesidad, VIH/SIDA y otras externalidades (9).

- **Saliva:**

Es una solución acuosa producida por las glándulas salivales mayores (parotídea, sublingual y submandibular) y menores. Tiene un alto contenido en agua y diversos elementos como calcio, fosfato, flúor, proteínas, enzimas, tampones (capacidad de mantener un pH constante en la cavidad oral), inmunoglobulinas y glicoproteínas. El aumento de la viscosidad salival facilita la adherencia de *Streptococcus mutans* (4).

Cuando se estudia la función de las proteínas salivales, se sugiere que interactúan con la superficie del diente, se depositan en esa superficie, la llamada película adquirida, y contribuyen a la protección, remineralización y colonización bacteriana de la superficie del diente. Todo esto sucede cada vez que tus dientes entran en contacto con la saliva (6).

- **Ph:**

Las personas con un pH de 5,5, que favorece la desmineralización del esmalte dental, tienen mayor incidencia de caries, y valores de 6 a 7 tienen mayor predisposición. Por tanto, la ausencia de esta sustancia (xerostomía) favorece su formación. Después de las comidas, el pH desciende y se normaliza en 30-60 minutos. La xerostomía puede ser causada por radiación, estrés, algunos medicamentos y enfermedades sistémicas como el síndrome de Sjögren (10).

- Microflora o Agente causal:

Streptococcus mutans y Mitis, Rothia dentacariosa, se encuentran entre los microorganismos cariogénicos asociados con la caries dental y se hallan en la cavidad oral humana, formando parte de la placa bacteriana dental (PDB) y contribuyendo naturalmente a la caries dental (6).

Influyen factores de virulencia como:

- a. Acidogenicidad: Los azúcares fermentan a ácido láctico, bajando el pH y desmineralizando los dientes.
- b. Aciduricidad: Habilidad para producir ácido en medios de bajo pH.
- c. Acidofilicidad: Resistente a medios ácidos

Afecta a factores de virulencia como:

- Placa dental:

La placa se adhiere a la superficie de los dientes y se forma en la superficie tan pronto como la saliva y los dientes entran en contacto. Esto se llama placa dental. El hallazgo de biofilm suele ser un indicador de la presencia de caries, mala o inadecuada técnica de cepillado, dientes desalineados, mala alimentación, hábito tabáquico, factores sociales (6).

- Sustrato:

Los sustratos para la caries son proporcionados por la ingesta excesiva de azúcares, carbohidratos, monosacáridos, disacáridos, glucosa, fructosa y sacarosa, siendo estos últimos sustratos ideales para la caries (10).

La sacarosa se compone de fructosa y glucosa. Esto hace que Streptococcus mutans produzca el polisacárido glucano, que se adhiere a los dientes y causa caries (6).

- Resistencia del esmalte:

Destaca los efectos inhibidores de las proteínas salivales y el fluoruro, los cambios anatómicos en los órganos dentales, el pH, el fluoruro y la fuerza iónica. El ácido oral estimula la disolución, mientras que la reducción del tiempo de exposición llevaría a la remineralización del esmalte. El flúor es

esencial para la remineralización del esmalte dental. Se cree que el fluoruro reduce la cantidad de ácido que penetra en la capa de esmalte (11).

- **Tiempo:**

El tiempo es un factor muy importante. Veamos un ejemplo. No es lo mismo que un niño coma dulces y luego se lave los dientes (así se evita que el azúcar se fermente y se convierta en un medio ácido para el crecimiento de *Streptococcus mutans*). Niños que comen dulces y pasan horas sin cepillarse los dientes. El factor tiempo depende de cuánto tiempo permanece sin limpiar la cavidad bucal. Esto permite altas concentraciones de sacarosa que, junto con el pH ácido, crean un ambiente óptimo para la reproducción y persistencia de patógenos (6).

• **Técnicas de diagnóstico de caries**

- **Exploración clínica**

Los hallazgos varían según la etapa de la enfermedad, desde cambios de color (como “manchas blancas”, pigmentación amarillenta o pardusca) en lesiones tempranas hasta cavidades en el esmalte y la dentina en lesiones graves (12).

a. Inspección visual: debe realizarse en dientes limpios y secos. Esto se puede hacer directamente o usando un espejo, una lupa o incluso un microscopio si se desea (12).

b. Inspección visual tras separación dental: tiene como objetivo visualizar la caries interdental. Este es un procedimiento muy limitante ya que a menudo resulta en una separación insuficiente y puede ser un inconveniente para el paciente.

c. Exploración táctil con sonda: Punzando con la punta de la sonda e intentando detectar cavitación o ablandamiento por fusión. Este no es un método muy recomendado ya que puede romper el esmalte intacto (12).

d. Seda dental: A saber, hilo dental: cuando se usa entre dos dientes y está deshilachado, es muy probable que los bordes afilados causen cavitación. Se ha demostrado que su uso ayuda en el diagnóstico de caries cavitadas

en las superficies proximales de los dientes, pero no en la detección de lesiones tempranas (12).

- **Exploración radiológica**

Al evaluar la caries mediante rayos X, se debe recordar observar solo las áreas de desmineralización que conducen a cambios en la absorción de rayos X. Además, si bien son pruebas diagnósticas muy útiles, tienen el inconveniente de ser imágenes bidimensionales que representan objetos tridimensionales. Las radiografías panorámicas y las radiografías periapicales dentales proporcionan información útil para el diagnóstico de caries. Sin embargo, el examen radiológico de elección es la radiografía “aleta de mordida” (12).

- **Transiluminación**

Se utilizó este método de diagnóstico que se basa en el hecho de que el esmalte de la lesión cariada tiene un índice de transmisión de luz más bajo que el esmalte sano. Al iluminar el diente, preferiblemente con una luz brillante, la caries aparece más oscura a medida que se absorbe más luz cuando se encuentra una lesión desmineralizada. La fuente de luz puede ser una lámpara de polimerización o fibra óptica (FOTI) (12).

La transiluminación de los dientes se puede utilizar como un procedimiento de diagnóstico complementario, especialmente para las superficies interdetales de los dientes anteriores. Esto se debe a que estos dientes tienen un grosor vestibulo palatino menor (12).

- **Detección electrónica de la caries**

En los Países Bajos han iniciado un método que utiliza mediciones de la conductividad eléctrica de los dientes, con el objetivo de detectar la aparición de caries. Se usa un proceso de aire circulante controlado para secar la superficie del diente para evitar los efectos de los líquidos superficiales (saliva). La conductividad eléctrica se ve afectada por la descalcificación incluso cuando no hay daños visibles. Los valores altos de las mediciones de conductividad indican que el tejido está bien mineralizado, por el contrario, los valores bajos se recogen antes que el

tejido desmineralizado. La principal ventaja de este método es que permite el diagnóstico precoz o la desmineralización de las lesiones en una etapa temprana. Sin embargo, tiene el inconveniente de que el seguimiento de todos los fragmentos presentes en la boca requiere mucho tiempo y puede tener un número no despreciable de falsos positivos y falsos negativos (12).

- **Fluorescencia inducida por láser**

Los dispositivos utilizados para diagnosticar la caries dental utilizan diodos láser para generar un haz de luz de una longitud de onda definida que se dirige al diente. Tan pronto como el material es excitado por la luz incidente, adquiere la apariencia de una fluorescencia cuantificable. Sobre la base de este principio, se han introducido en la práctica clínica dos sistemas de diagnóstico (12).

3.1.4. Odontología Mínimamente invasiva

El término odontología mínimamente invasiva es un término que ciertamente es nuevo en odontología y se introdujo para transformar los principios básicos de la odontología quirúrgica, que tenía un enfoque quirúrgico para eliminar las caries dentales. Previamente, se pensaba que el único método efectivo era eliminar completamente la porción desmineralizada de la estructura dental y simplemente reconstruirla con un material inerte que llenara la cavidad (13).

La odontología mínimamente invasiva está centrada en velar a la integridad del tejido dental. Esto significa que las restauraciones no tienen el mismo valor biológico que el tejido dentario natural, lo que indica que cuando ocurre la patología es necesario preservar la estructura del diente y evitar en gran medida su progresión, de forma conservadora, utilizar técnicas de remineralización (14).

El mantenimiento de la dentición está asociado con la calidad de vida y afecta el bienestar físico, mental y social. Reconocer la importancia de preservar el tejido dental que no se regenera permite a los dentistas centrarse en la prevención en lugar de solo reparar el daño (15).

La filosofía de Odontología de mínima intervención (OMI) incluye una variedad de técnicas de tratamiento clínico, como la evaluación del riesgo de caries, la detección temprana de caries, la remineralización y la prevención de caries. El objetivo es abandonar el antiguo principio del tratamiento de la caries, que era una extensión de la prevención, y cambiarlo por la prevención de la propagación, tratando así la caries como una enfermedad infecciosa y no como el producto final de la enfermedad (15).

A. Principios Básicos

Reconociendo que los enfoques quirúrgicos han demostrado ser destructivos e ineficaces, la Federación Dental Internacional (FDI) ha propuesto cuatro principios básicos que deben aplicarse para abordar la odontología mínimamente invasiva (16).

1. Control de enfermedades mediante la reducción de la flora cariogénica: El control de enfermedades es una prioridad y se utilizan varios métodos de diagnóstico para determinar el riesgo de caries en los pacientes. La modificación de la microbiota oral es de gran importancia, especialmente en las primeras etapas (16).

2. Remineralización de lesiones tempranas: La remineralización es la principal opción cuando se presenta un caso de lesiones cariosas en etapa temprana. Un requisito previo para el éxito es la cooperación del paciente, quien debe tener conocimientos de higiene bucal (16).

3. Realizar intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas solo cuando sea necesario. Si la enfermedad progresa a la cavitación, recomendamos utilizar un enfoque de intervención mínima que preserve el tejido dental al máximo (16).

4. Restaurar en lugar de reemplazar las restauraciones defectuosas: Reemplazar las restauraciones defectuosas conduce a una mayor pérdida de dientes y al debilitamiento de la corona restante. Por lo tanto, su reemplazo debe ser limitado y solo deben repararse las restauraciones que presenten microfiltraciones (16).

B. Tratamientos Mínimamente Invasivos

- Remoción Selectiva de Caries

Los enfoques tradicionales para la reparación de caries demostraron anteriormente ser procesos de reparación más invasivos e incluso quirúrgicos. Consistía en el uso de un instrumento rotatorio y una cureta de dentina, que debía eliminar toda la dentina reblandecida (17).

Se han publicado varios estudios que confirman la eficacia de este tratamiento. El consenso internacional sobre caries estipula que debe realizarse en dientes con lesiones cariosas que tengan pulpa sana y respondan correctamente a la prueba de vitalidad pulpar, o en dientes con pulpitis reversible donde la pulpa pueda cicatrizar (18).

Para daños moderados en la dentina, se debe usar una cureta y retirarla solo hasta que se alcance la dentina dura. Para lesiones más severas con caries profundas, se debe remover la dentina reblandecida, dejando una capa en la pared cercana a la pulpa. Para lograr una buena adherencia del material restaurador, es necesario remover la dentina reblandecida en la pared más periférica de la cavidad (19).

Actualmente se puede trabajar con productos químicos que facilitan el reconocimiento de la dentina infectada y preservan la dentina sana. Es importante conservar porción más interna de la dentina afectada debido a que se comprobó la presencia de colágeno, lo que facilitará que este tejido se remineralice. (20)

- Remoción selectiva químico- mecánica

Es una técnica no invasiva la cual consiste en eliminar la dentina afectada por medio de sustancias químicas y con la ayuda de instrumentos manuales, con el objetivo de preservar las estructuras dentales y no causar daño pulpar (16).

3.1.5. Rol de las enzimas proteolíticas en la Odontología

Entre la amplia gama de productos derivados de plantas dentales, destaca el uso de enzimas proteolíticas, principalmente proteasas, siendo la papaína y la bromelina las más utilizadas. Actinidina y ficina son productos relativamente nuevos en odontología. Sí, y se necesita más investigación para ampliar las indicaciones y campo de uso (21).

Estas enzimas tienen múltiples usos y funciones en su papel en los dientes, y diferentes estudios han demostrado su eficacia en diferentes aplicaciones, como el tratamiento de la mucositis oral y el tratamiento del cáncer (22).

3.1.6. Ficina

Es una enzima que es una cisteinilproteínasa aislada de la higuera y del látex de varias especies y cultivares de la higuera y es una de las proteasas vegetales más conocidas. Es un excelente ejemplo de un producto natural y su investigación ha sido alentada por su uso anterior en la medicina popular (23).

A. Obtención y tratamiento del látex de higo

Primero, se selecciona un espécimen de *Ficus carica* para su procesamiento. Estos pueden ser cosechados o utilizados directamente de las ramas. Es importante destacar que los productos no son diferentes. Solo se puede hacer extracción sobre el fruto de cada rama cada 5 días y es imprescindible utilizar frutos inmaduros para extraer el látex. Para extraer el látex del higo, se hace una pequeña incisión en la parte más externa del fruto y se va dejando caer el látex poco a poco. Tiende a secarse durante la extracción, por lo que se recomienda el uso de conservantes como bisulfito de sodio o cloruro de sodio (24). La extracción también se puede realizar de la misma rama del árbol realizando incisiones simétricas de 2 mm de profundidad desde donde comienza a brotar el látex colector (11).

Ya habiendo extraído el látex del higo, se sugiere su posterior congelación para inmovilizar la enzima y conservar intactas sus propiedades para su posterior procesamiento (25).

B. Obtención del extracto crudo purificado

Después de la congelación, el látex de higo centrifugado se hace funcionar a un mínimo de 4000 rpm durante 1 hora para separar las gomas de las enzimas, la cual quedará relegada en la parte inferior del tubo, la cual será usada para la fabricación del gel (22).

C. Preparación del gel de Ficina

El gel tendrá diversos componentes que ayudaran a sus propiedades proteolíticas y físicas. Siendo los productos a usar:

Glicerina.....	5mg
Agua destilada.....	90ml
Carboxi metil celulosa.....	2g
Carbopol.....	2g
Solución de ficina.....	10%
Azul de toluidina.....	1g
Cloramina.....	2%

D. Procedimiento:

Agregar 10 g de ficina a 90 ml de agua destilada en un vaso de precipitados y agitar constantemente con una barra para mantener la solución al 10 % p/v.

Luego se agrega Carbopol a la solución al 10% y se agita con un agitador magnético durante aproximadamente 30 minutos. Mezclar 2 g de carboximetilcelulosa sódica con 5 mg de glicerol hasta formar una pasta homogénea, calentar al baño maría a 60 grados centígrados, consolidar y enfriar. Después de enfriar, se añaden 90 ml de solución de ficina que contiene Carbopol a la pasta de carboximetilcelulosa sódica. Agregar azul de toluidina y cloraminas y mezclar hasta lograr la consistencia ideal de gel mezclando con una varilla hasta obtener una solución homogénea. Asegúrese de que el pH esté entre 4,5 y 9,8 y guárdelo en un recipiente

hermético de color marrón a temperatura ambiente en un lugar fresco y seco protegido de la luz solar directa hasta su uso (22).

E. Liofilización

La liofilización es un proceso de conservación por sublimación que se utiliza para reducir la pérdida de componentes volátiles. Es el método más noble de conservación de productos biológicos, combinando los dos métodos de conservación más fiables: la congelación y la deshidratación (26).

El proceso perfecto para conservar células, enzimas, vacunas, virus, levaduras, suero, frutas, verduras, carnes, pescados y alimentos en general sin el uso de conservantes ni químicos. Las propiedades del producto resultante no cambian durante este proceso de secado y pueden rehidratarse fácilmente (26).

La liofilización no cambia la estructura físico-química del material, pero puede almacenarse indefinidamente en la cadena de frío con menos del 15% de humedad y alta estabilidad microbiológica. Se diferencian en apariencia, textura, sabor y aroma. Se conservan, potencian sus propiedades nutricionales (27).

La ficina que resulta a partir del látex se coloca en un liofilizador, donde se baja la temperatura del látex a -70°C y se seca a presión durante 24 horas para obtener ficina sólida y seca (27).

3.1.7. Papaína

Una cisteína proteasa de la familia de las peptidasas aislada en 1989 del látex y frutos inmaduros de papaya (*Carica papaya*). Se cree que su función es proteger a las plantas de los ataques de mosquitos externos (26).

La enzima muestra una actividad proteolítica óptima a pH 5-8 y hasta 65°C . La potencia de la papaína está respaldada por colágeno desnaturalizado por calor. Por lo tanto, para su uso en la industria alimentaria, el calor libera continuamente más colágeno, lo que hace que la papaína sea más eficaz para ablandar esa carne (22).

La hiperproteolisis en la carne, que descompone el exceso de miosina y deja la carne granulosa, también es motivo de preocupación, y la papaína utilizada en un ambiente controlado a veces se descuida por el mismo efecto (27).

Existen varios métodos para la purificación de papaína, extracción acuosa con agentes quelantes, salificación y solvente. Sin embargo, el método de extracción más puro se obtiene mediante cromatografía de afinidad (28). La papaína, al igual que otras enzimas proteolíticas, tiene un efecto proteolítico estudiado que requiere un ambiente ácido para funcionar de manera eficiente y puede mantener la actividad durante meses cuando se almacena a 4 ° C (26).

4. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

4.1. Antecedentes Locales

A. Título: Estudio in vitro de la remoción química de la ficina y de la papaína sobre la dentina cariada, Arequipa 2020

Autor (es): Armando Eduardo Gonzales Ramos

Resumen:

Este es un estudio experimental en el que se clasifican dos grupos de piezas dentales previamente seleccionadas con caries en la dentina, se proba el gel de ficina elaborado al 10% y el gel comercial de papaína al 10%; ambos grupos serán evaluados y comparados en su acción para reblandecer y remover el tejido cariado. Se aplicó la prueba estadística de chi cuadrado de Pearson con un nivel de significancia del 5%. Se utilizó un instrumento denominado ficha de observación laboratorial, en el que se registró los cambios y diferencias de la dentina cariada en los dientes y el efecto causado por las enzimas, con ambas sustancias pre y post test. En el resultado final, se observó que el gel de ficina al 10% y el de papaína al 10% fueron similares en reblandecimiento, sin embargo, la remoción fue estadísticamente significativa y superior según la prueba de chi cuadrado ($P < 0,05$), en el grupo del Gel Elaborado de Ficina al 10%. Comprobándose así la efectividad de este. Después de obtener los

resultados se aceptó la hipótesis alterna ya que se pudo comprobar que la enzima ficina funciona como removedor químico de la dentina cariada con similar efecto que la enzima papaína (22).

B. Título: Efecto del látex de papaya a diferentes concentraciones en el reblandecimiento del cálculo supragingival de pacientes de la consulta privada. Arequipa, 2016

Autor (es): Chávez Rivas, John Harold.

Resumen:

La presente investigación tuvo como objetivo determinar el efecto del látex de papaya, que es muy usado en otros campos, por contener una enzima característica de este fruto conocida como papaína, sobre el cálculo supragingival o tártaro dental. La extracción del látex de papaya fue realizada en frutos verdes entre 1 a 3 meses de edad, diluido a distintas concentraciones 2%,4%,6% y 8%, obteniéndose además una concentración de látex puro, que fueron aplicadas en muestras de tártaro dental, obtenido de pacientes, distribuidas en cinco grupos de 15 muestras cada uno, el tamaño de los grupos fue determinado mediante formula específica para el tipo de estudio, teniendo cada muestra un control de peso de 0,08g. Se aplicó de forma personalizada una gota de látex puro, 2%,4%,6%,8%, a cada grupo correspondiente. Los resultados determinaron que el látex de papaya al 2% produjo un promedio de reblandecimiento parcial de los cálculos a los 9':59'' y un reblandecimiento total de los mismos a los 19':06''; el látex de papaya al 4% un promedio de reblandecimiento parcial a los 5':19'' y un reblandecimiento total a los 9':73''. El látex de papaya al 6% un promedio de reblandecimiento parcial a los 3':23'' y un reblandecimiento total a los 7':10. El látex de papaya al 8% un promedio de reblandecimiento parcial a los 2':52'' y un reblandecimiento total a los 6':99''. El efecto del látex puro de papaya un promedio de reblandecimiento parcial a los 7':77'' y un reblandecimiento total a los 15':81'' (29).

C. Título: Eficacia in vitro e in vivo del gel elaborado con extracto hidroalcohólico de carga papaya arequipensis, en el reblandecimiento y remoción de la caries dental en niños, UCSM. Arequipa 2006-2007.

Autor (es): Zaida Arilmy Moya Béjar

Resumen:

Se realizó un estudio experimental con dos productos: el Gel Elaborado en base al Extracto Hidroalcohólico de Carica Papaya Arequipensis al 10% (Gel Elaborado) y Gel Papacarie, compuesto por papaína al 2%, cloramina y azul de toluidina (Gel Control); con el propósito de evaluar su acción sobre el reblandecimiento y remoción de la caries dental en dientes de niños. Fueron consideradas III fases de investigación: la fase I consistió en la preparación del Gel Elaborado con pruebas de laboratorio de estabilización y almacenamiento. La Fase II fue un estudio in Vitro en el cual se aplicó el Gel Elaborado y Gel Control en 23 dientes recientemente extraídos, pertenecientes a niños de ambos géneros, con edades de 5 a 12 años, cada diente fue dividido en dos unidades de análisis (46) y fueron designados al azar en grupo experimental (23), que recibió el Gel Elaborado y grupo control (23), que recibió el Gel Control. En los resultados obtenidos el reblandecimiento de la caries dental fue similar en ambos grupos, pero la remoción de la caries dental fue superior y estadísticamente significativa $Ji2\ 4.6 > 3.84$ ($p < 0,05$), en el grupo experimental que usó Gel Elaborado y la consistencia de la cavidad dentaria después de la remoción de la caries dental, también fue superior y estadísticamente significativa $Ji2\ 4.33 > 3.84$ ($p < 0,05$) en el grupo experimental, en comparación con el grupo control. Se comprobó así la efectividad in Vitro del Gel Elaborado. Además, cada unidad de análisis del grupo experimental y grupo control fue debidamente conservada y procesada para el análisis posterior de la estructura dental con microscopio óptico, cuyos resultados obtenidos fueron bordes desprendidos más regulares en el 78% del grupo experimental $Ji2\ 4.58 > 3.84$ ($p < 0,05$) en comparación del 48% en el grupo control. La fase III consistió en un estudio in Vivo en el cual también se aplicó el Gel Elaborado y Gel Control en 60 dientes de niños de ambos géneros, con edades de 5 a 12 años, que asisten a la Clínica Odontológica de la U.C.S.M. Los dientes de niños fueron designados al azar en grupo experimental (30) y grupo control (30). Los resultados obtenidos demuestran que el reblandecimiento de la caries dental fue superior y estadísticamente significativo $Ji2\ 12.0 > 3.84$ ($p < 0,05$), así mismo la remoción de la caries dental también fue superior y estadísticamente significativa $Ji2\ 10.6 > 3.84$ (p

< 0.05), ambos resultados fueron obtenidos en el grupo experimental que usó el Gel Elaborado en comparación con el grupo control. La diferencia sustancial se observó en la consistencia de la cavidad dentaria después de la remoción de la caries dental en el grupo experimental, que es superior y estadísticamente significativa $Ji^2 7.6 > 3.84$ ($p < 0,05$), en comparación con el grupo control. Los resultados obtenidos en la presente investigación se explican porque el Gel Elaborado con extracto hidroalcohólico de carga papaya arequipensis al 10%, tiene una mayor concentración de papaína, por lo tanto posee una mayor acción en el reblandecimiento y remoción de la caries dental además el aspecto de la cavidad dentaria después de la remoción de la caries dental, presenta una consistencia más dura y aspecto vítreo; a diferencia del gel control o gel Papacarie, que tiene menor concentración de papaína: 2% y otros compuestos químicos: cloramina y azul de toluidina. Se comprobó también la efectividad in Vivo del Gel Elaborado (30).

D. Título: Efecto bactericida in vitro de la solución del extracto estabilizado de carga pubescens (papaya arequipeña) al 2%, del gluconato de clorhexidina al 2% y del hipoclorito de sodio al 5%, sobre el crecimiento del *Enterococcus faecalis* en diferentes tiempos. Universidad Católica de Santa María. Arequipa – 2013

Autor (es): Chávez Tica, Deicy

Resumen:

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar el efecto bactericida de la solución del extracto estabilizado de carga pubescens (papaya arequipeña) al 2%, del gluconato de clorhexidina al 2% del hipoclorito de sodio al 5%, sobre el crecimiento del *Enterococcus faecalis* en diferentes tiempos de exposición. El *Enterococcus faecalis* es conocido por ser bacteria resistente y asociada directamente al fracaso endodóntico. En este estudio se utilizaron 48 dientes premolares, unirradiculares, con rizogénesis completa y sanos. Se conformaron 4 grupos de 12 dientes y se subdividieron en 4 dientes aleatoriamente para cada solución de irrigación y tiempo de exposición (2, 5 y 10 minutos). Cada diente fue aperturado, instrumentado para estandarizar el diámetro interno de los conductos y con el auxilio de un disco de carburundum y baja velocidad se realizaron los cortes a nivel cervical y apical. Se utilizaron

las cepas de *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, activadas en BHI. Pasada las 24 horas cada pieza fue inoculada con una solución preparada equivalente a 0.5 de la escala de Mc Farland. Luego cada diente fue sumergido en la solución de irrigación designada por el tiempo de exposición predeterminado, incubado nuevamente de BHI por 24 horas. Después se evaluó el grado de absorbancia en el espectrofotómetro, cotejando los resultados en placas petri. Evaluando estadísticamente los resultados obtenidos se llega a las siguientes conclusiones. La solución del extracto estabilizado de *carica pubescens* (papaya arequipeña) al 2% posee el mayor efecto bactericida comparado con las otras soluciones de irrigación intracanal de este estudio. El gluconato de clorhexidina al 2% y al hipoclorito de sodio al 5% aumentan su efecto bactericida sobre el *enterococcus faecalis* con el incremento del tiempo de exposición (31).

4.2. Antecedentes Nacionales

A. Título: Eficacia de la remoción de caries en dientes temporales mediante técnica convencional y técnica químico mecánica en preclínica Odontológica Universidad De Huánuco 2019

Autor: Casos Gonzales, Sandra Lucero

Resumen:

Cuyo efectivo fue comparar la eficacia de la técnica químico – mecánica y la técnica convencional relacionado a la remoción de caries en dentina en niños de 4 a 9 años atendidos en pre clínica odontológica de la Universidad de Huánuco. 2019. En cuanto a los materiales y métodos del 100% de los niños de 4 a 9 años atendidos en Pre clínica Odontopediatría de la Universidad de Huánuco el 52% de los pacientes son de sexo femenino y 48% de sexo masculino. Los datos adquiridos por medio de fichas de observación y escalas de eficacia de la remoción de caries en dientes temporales mediante técnica convencional y técnica químico mecánica en preclínica odontológica Universidad de Huánuco 2019, se ingresó a una base de datos en forma automatizada empleando el software estadístico SPSS versión 23.0 los resultados fueron reportados en cuadros estadísticos y gráficos. En los resultados la investigación señala que del total de datos observados en mayor

porcentaje se encontró pacientes de 6 años (32.0%). Del total de piezas dentarias tratadas, en mayor porcentaje se encontró la pieza 6.5 segundo molar superior izquierdo (20,0%). El tiempo promedio de trabajo con la técnica químico mecánica fue de 14.0 ± 5.00 y con la técnica convencional, de 10.00 ± 1.05 con una diferencia estadísticamente significativa con un valor de $p = 0.000$. En un mayor porcentaje de niños (32,0%) el nivel de aceptación fue muy bien. Con respecto a la evaluación del grado de aceptación y colaboración del paciente, fue el mayor porcentaje con la técnica químico mecánica (62,0%). En cuanto a las conclusiones la técnica químico mecánica en la remoción de caries en dentina demostró ser más aceptada por los niños y niñas de 4 a 9 años, con excelentes resultados en el comportamiento y aceptación de los pacientes, además de la eficacia en la remoción de caries a pesar de que se necesita, más tiempo que en la técnica convencional. La extensión de la lesión no dificulta el empleo del procedimiento de remoción químico mecánico, ya que se realizó la eliminación de caries de dentina en cavidades código 5 y 6 de ICDAS (32).

B. Título: “Comparación de dos geles usados en la remoción químico – mecánico de caries dental en niños de la Clínica de Estomatología, Uss . Pimentel Perú-2018.

Autores: Pérez Vallejos, Cynthia Mercedes

Resumen:

En los últimos años se está utilizando sustancias químicas para la divulgación y la eliminación de tejido cariado. Según diversos estudios de la sociedad Odontopediatría de México una de las propuestas del concepto de Mínima intervención consiste en el uso de agentes químicos mecánicos para la remoción de tejido cariado, auxiliado por instrumentos manuales que permitan remover solo la dentina infectada, sin necesidad de piezas rotatorias, reduciendo tiempos operatorios y costos. La presente investigación tiene como objetivo comparar dos geles químico-mecánico usados para la remoción de caries dental en niños de la clínica de estomatología, USS - 2018. Los instrumentos utilizados fueron una ficha de recolección de datos que tenía en cuenta nombre, el n° de H.C, la edad, el sexo, diagnóstico y pieza dental, y el cuestionario que indicaba la comparación de dos geles para la remoción químico – mecánico, mediante el tiempo de trabajo, costo y manipulación. Se

utilizó una metodología cuantitativa de tipo descriptivo y diseño transversal, la muestra estuvo constituida por 84 pacientes, que fueron atendidos en la clínica de estomatología, USS. En los resultados obtenidos se aprecia que tanto el carisolv como el brix 3000 demoran 60 segundos en un 23.82% y 37.56% respectivamente con un nivel de significancia de 0.32, concluyendo que no se encuentra significancia estadística cuando se compara en tiempos el gel carisolv y brix 3000 (33).

4.3. Antecedentes Internacionales

A. Título: Evaluación in vitro del efecto antimicrobiano de un agente de remoción quimiomecánica de caries dental a base de papaína. México . 2019

Autor: Nery Jocelyn Ángel Hernández

Resumen:

El objetivo de este estudio fue la evaluación in vitro del efecto antimicrobiano de un agente de remoción quimiomecánica de caries a base de papaína (Brix3000®), mediante el conteo de unidades formadoras de colonias (UFCs), en muestras de dentina infectada obtenida de dientes temporales de niños de entre 2-6 años de edad. Materiales y métodos: Fue un estudio de tipo experimental in vitro y transversal, donde se evaluaron un total de 7 muestras de dentina obtenidas de dientes temporales que presentaban caries de segundo grado. Cada muestra fue dispersada mediante agitación por vórtex y posteriormente transferida a tres diferentes tubos, uno con 1mL del gel a base de Papaína (Brix3000®), otro con 1 mL de Clorhexidina al 0.2 % (control positivo), y un tubo con 1 mL caldo enriquecido TSB (control negativo). Las muestras se dejaron reposar durante 5 minutos y posteriormente se realizaron 5 diluciones seriales de cada uno de los tubos. Después de este tiempo de exposición a cada uno de los compuestos, 100 µL de cada dilución fueron sembrados en placas de agar enriquecido HK, y se incubaron en una cámara de anaerobiosis durante 7 días. Posterior a la incubación anaeróbica, se realizaron los conteos de las UFCs para determinar el porcentaje de crecimiento de cada una de las muestras y la efectividad del compuesto experimental. Resultados: El crecimiento del número de UFCs de las muestras de dentina infectada

expuestas al producto experimental Brix3000® fue de 9.41×10^4 /mL, mientras que el número de UFCs de las muestras que fueron expuestas a la clorhexidina al 0.2% fue de $22.6 \cdot 12.3 \times 10^4$ /mL, lo que representó una disminución estadísticamente significativa del crecimiento bacteriano cuando se comparó con el número de UFCs que crecieron en las muestras que no fueron expuestas a ningún compuesto. 43.9×10^4 /mL ($p < 0.001$). Conclusión: El agente de remoción quimiomecánica Brix3000® presentó un potencial antimicrobiano al observarse una disminución del crecimiento bacteriano del 84% comparado con el crecimiento bacteriano de las muestras que no fueron expuestas a ningún compuesto (34).

B. Título: Eficiencia de reblandecedor de caries de Odontopediatría Clínica Odontología de la UCSG Semestre B, Guayaquil 2015

Autor: Morante Coello Denisse Marianella

Resumen:

El método de remoción químico-mecánica constituye una alternativa para el tratamiento de la caries dental, siendo esta una patología muy común en nuestro medio. Propósito: Identificar la eficiencia del reblandecedor a base de papaína mediante la evaluación de su eficiencia clínica y presencia de dolor durante su aplicación. Materiales y métodos: Se realizó un estudio descriptivo de tipo longitudinal en piezas dentarias en niños de 4 a 10 años atendidos en Odontopediatría II e Integral en la Clínica Odontológica UCSG ($n=68$) donde se observó lesiones cariosas que comprometen dentina y la aplicación de un tratamiento mínimamente invasivo. Resultados: El 100% de las piezas dentarias estudiadas tuvo una eficiencia clínica, es decir, eliminación completa de caries, el 66% no presentó signos de dolor y se preservó tejido dentinario en un promedio de 1,27 mm. Hubo una asociación significativa entre el género y escala facial del dolor ($p=0,80$) e intervalo de confianza de 95% en las medidas de dentina preoperatoria y postoperatoria. Conclusión: La técnica químico-mecánica brinda beneficios para la remoción únicamente de dentina cariada y preservación de tejido dentinario sano. La extensión de la lesión no influye en la eficiencia del reblandecedor a base de papaína pero mientras más extensa la lesión permanecerá más tiempo en la cavidad y la ausencia de dolor facilita la operatoria dental (35).

C. Título: Evaluación in vitro de un material experimental a base de Papaya 2r2m1 a diferentes concentraciones para remoción Químico-mecánica de dentina infectada. El salvador 2011.

Autores: Mauricio Alfredo Meza Ruiz. Carlos Roberto Moreira Recinos

Resumen:

La presente investigación evaluó, en un estudio in vitro, la eliminación químicamecánica de caries dentinaria, utilizando un producto experimental (2R2M1) a diferentes concentraciones. Para verificar el grado de remoción de dentina infectada de cada concentración se formaron 4 grupos, a cada grupo se asignaron 10 piezas molares permanentes con menos de 12 horas de haberse extraído. Las piezas se asignaron aleatoriamente a cada grupo, quedando de la siguiente manera: Grupo 1= 1%, Grupo 2= 2%, Grupo 3= 3% y Grupo 4= Remoción de dentina cariada con cucharilla (grupo control). Se aplicó el material por 2 minutos, se removió con cucharilla sin filo, de ser necesario se aplicaba una segunda y hasta una tercera vez. El grado de remoción se evaluó táctil y visualmente. Se utilizó el análisis de varianza (ANOVA) y el test de Tukey como pruebas estadísticas; se demostró diferencias significativas entre el grupo 2 y 3 con el grupo control, mostrando en ambos casos diferencias de medias arriba del 0.5. Con los resultados obtenidos se concluyó que el material experimental remueve dentina infectada y da mejores resultados que con la técnica convencional. Además el material experimental en concentraciones al 2% y 3% es más eficaz que al 1% y que el método tradicional de corte de dentina cariada con cucharilla (36).

5. HIPÓTESIS

Dado que el liofilizado es un proceso que mejora las propiedades del gel creado a base de ficina. **Es probable** que el efecto proteolítico de este gel liofilizado funcione mejor como removedor químico de la dentina cariada que la enzima papaína.



CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1. Técnica

1.1.1. Precisión de la técnica

Se empleará la técnica observacional con un grupo experimental y un grupo control, mediante la observación directa de las variables, la información se verterá en una ficha documental.

1.1.2. Esquematización

VARIABLE RESPUESTA	Técnica	Instrumento
Aspecto clínico	Observación Clínica	Ficha documental

1.1.3. Especificaciones

Se utilizarán 44 muestras de dientes con caries en la dentina.

- Evaluación pre test del diagnóstico de caries dental: profundidad, amplitud y consistencia.

- Aplicación tópica del Gel Elaborado en el grupo experimental y del Gel papacarie en el grupo control, Una vez registradas las características de las piezas dentarias, se procederá a ejecutar la prueba, siendo el grupo A el que será probado con la Ficina liofilizada y el grupo B con un gel comercial a base de Papaína, Papacarie, en tiempos similares, donde una vez retirados los geles, se limpiará con algodón, se procederá al lavado y secado. Se continuará con el registro posterior de datos, observando características tales como el reblandecimiento y la remoción de la dentina cariada en los dos grupos sometidos a las pruebas.

-Evaluación post test de la eficacia después de la aplicación Gel Elaborado y Gel Control respectivamente: reblandecimiento y remoción de la caries dental, consistencia y aspecto de la cavidad dentaria.

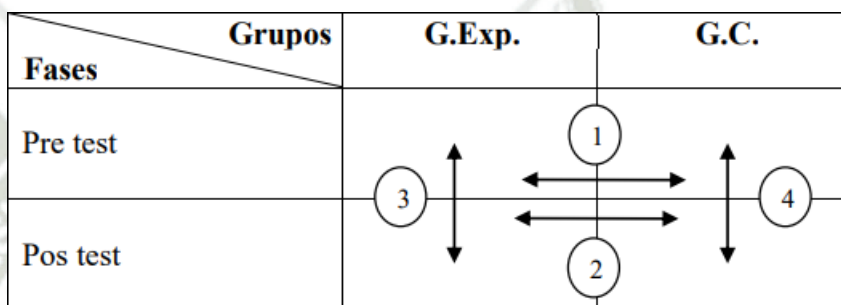
1.1.4. Diseño de la técnica

- Tipo: Ensayo aleatorio

• **Esquema Básico para el Estudio In Vitro e In Vivo**

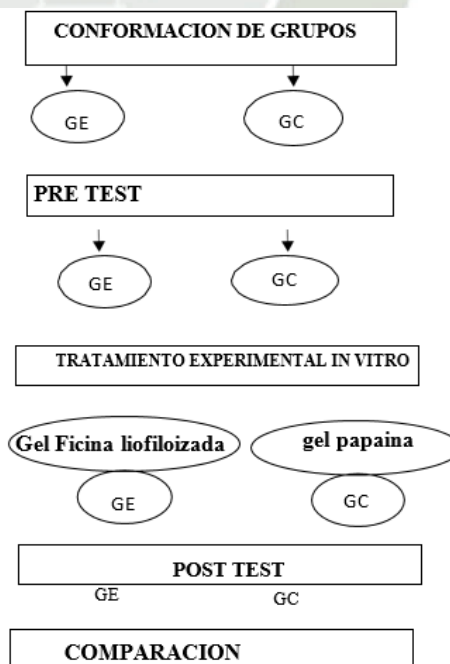
GE	O ₁	X	O ₂
GC	O ₁		O ₂
A	b	c	d

- Preparación del grupo experimental y grupo control.
- Medición o apreciación inicial (pre test)
- Aplicación de la variable estímulo
- Medición o apreciación final (post test)



- Situación inicial en el grupo experimental y grupo control pre-test
- Situación final en el grupo experimental y grupo control
- Comparaciones entre grupos pre-test y post-test.

DIAGRAMA OPERATIVO



*Tomado del Dr. Rosado Linares Larry, Formulación del Proyecto de Investigación Científica: Enfoque Actualizado para Odontología y otras Áreas Afines. Pág. 78

1.2. Instrumentos

1.2.1. Documental

1.2.1.1. Especificación

Se utilizará un solo instrumento de tipo elaborado denominado ficha de observación laboratorial en la que se registraran las características de los dientes y el efecto causado en estos, con ambas sustancias.

1.2.1.2 Modelo de Instrumento

Figura en Anexos

1.3. Materiales

- Campos
- Suero fisiológico
- Agua destilada
- Algodón
- Guantes
- Barbijos
- Alcohol
- Gel de Ficina Liofilizada
- Gel de Papaína “Papacarie”
- Cámara fotográfica

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1. Ámbito

La investigación se realizará en el ámbito de Universidad Católica de Santa María

2.2. Temporalidad

La investigación corresponde al año 2022, es un estudio coyuntural, porque investiga hechos actuales, de acuerdo a la visión es prospectiva porque recoge información a medida que ocurren los hechos y al corte temporal es transversal porque recoge información de la variable en un tiempo.

2.2.1. Unidades de estudio

2.2.1. Alternativa

Grupos

2.2.2. Identificación de los grupos

- Grupo experimental: Gel Ficina liofilizada
- Grupo control: Gel de Papaína (Papacarie)

2.2.3. Control de grupos

2.2.3.1. Criterios de inclusión

- Dientes temporales y permanentes extraídos con caries visibles en la dentina

2.2.3.2. Criterios de exclusión

- Dientes con caries de esmalte superficial.
- Dientes sin caries.
- Dientes restaurados
- Dientes resecos

2.2.4. Formalización de los grupos

GRUPO	Nº
GRUPO EXPERIMENTAL	22
GRUPO CONTROL	22

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1. Organización

1. Autorización del decano
2. Obtención de la autorización del laboratorio de Farmacia y Bioquímica de la UCSM
3. Coordinación con los encargados de laboratorio

3.2. Recursos

3.2.1. Recursos Humanos

Investigador: Garnica Delgado Ana Cecilia

Asesor: Alberto Rufo Figueroa Banda

3.2.2. Recursos Físicos

Ambiente laboratorio de Química y Microbiología de la Universidad Católica de Santa María.

3.2.3. Recursos Institucionales

Local Universidad Católica de Santa María

Biblioteca de la Universidad Católica de Santa María

3.2.4. Recursos Financieros

El presente trabajo será financiado por el proyecto “:Creación y optimización de un removedor químico para eliminar tejido descalcificado por caries dental en base a Ficus Carica y su actividad

antibacteriana en el Estreptococo mutans” de la Universidad Católica de Santa María.

3.3. Criterios para el manejo de datos

3.3.1. Ordenamiento

El ordenamiento de los datos será manual, consignando en la ficha de recolección de datos, las mediciones obtenidas en las unidades de estudio de cada grupo consignado.

3.3.2. Tratamiento de la información

CUADRO DE TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

VARIABLES	INDICADORES	SUBINDICADORES	CARÁCTER ESTADÍSTICO	ESCALA DE MEDICIÓN	TÉCNICA DE ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	TÉCNICA DE ESTADÍSTICA INFERENCIAL
Ficina Liofilizada Papaína	Remoción química de la dentina	Profundidad Amplitud Consistencia	Cuantitativo continuo	Proporcional	Tendencia central(x) dispersión	U de Mann Whitney



CAPITULO III: RESULTADOS

TABLA N° 1

DIAGNÓSTICO IN VITRO DE PROFUNDIDAD DE CARIES

Profundidad Lesión Cariosa	Grupo de Estudio			
	Control		Experimental	
	N°	%	N°	%
Superficial	1	4,5	1	4,5
Medianamente profunda	7	31,8	4	18,2
Profunda	10	45,5	8	36,4
Profunda sin compromiso	2	9,1	3	13,6
Profunda con compromiso	2	9,1	6	27,3
Total	22	100,0	22	100,0

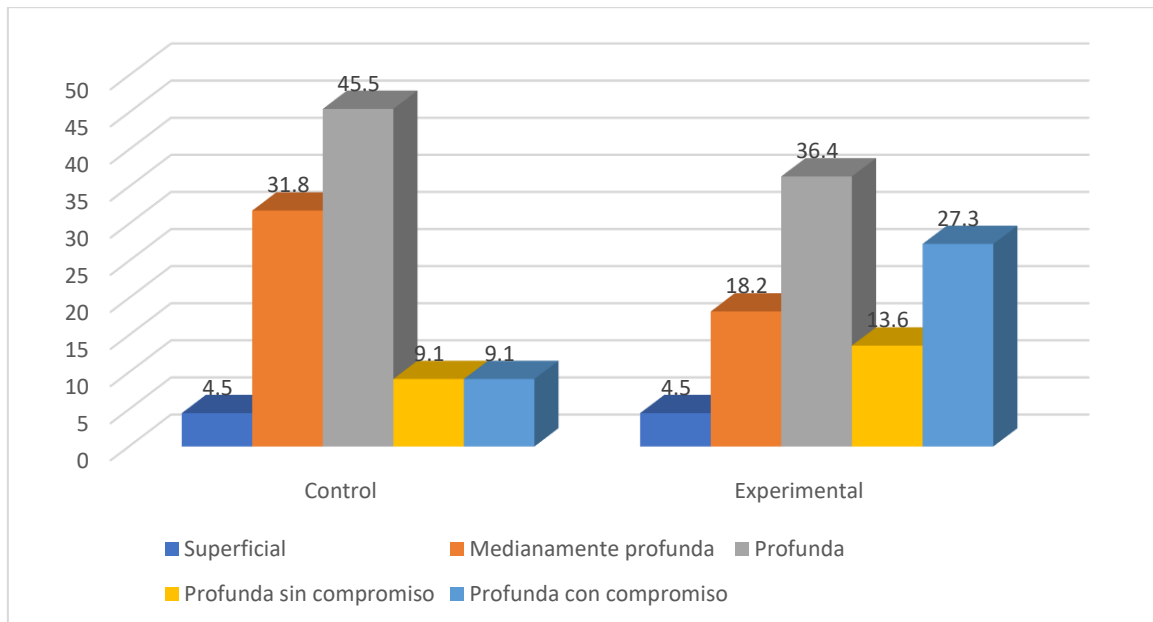
Fuente: Matriz de datos $p = 0,518 (p \geq 0,05) N.S.$

Respecto a la profundidad de la lesión cariosa en el grupo control podemos observar que fue profunda en mayor porcentaje en el 45,5 % en el grupo control y 36,4 % en el grupo experimental.

Según la prueba estadística aplicada, no se evidencia diferencias significativas ($p \geq 0,05$) de la profundidad de la lesión cariosa entre los grupos de estudio (control y experimental), por lo tanto, ambos empiezan en las mismas condiciones respecto a la profundidad de la lesión cariosa

GRÁFICO N° 1

DIAGNÓSTICO IN VITRO DE PROFUNDIDAD DE CARIES



Fuente: Matriz de datos



TABLA N° 2

DIAGNÓSTICO IN VITRO DE AMPLITUD DE CARIES

Amplitud	Grupo de Estudio			
	Control		Experimental	
	N°	%	N°	%
Pequeña	2	9,1	2	9,1
Mediana	9	40,9	10	45,5
Amplia	11	50,0	10	45,5
Total	22	100,0	22	100,0

Fuente: Matriz de datos

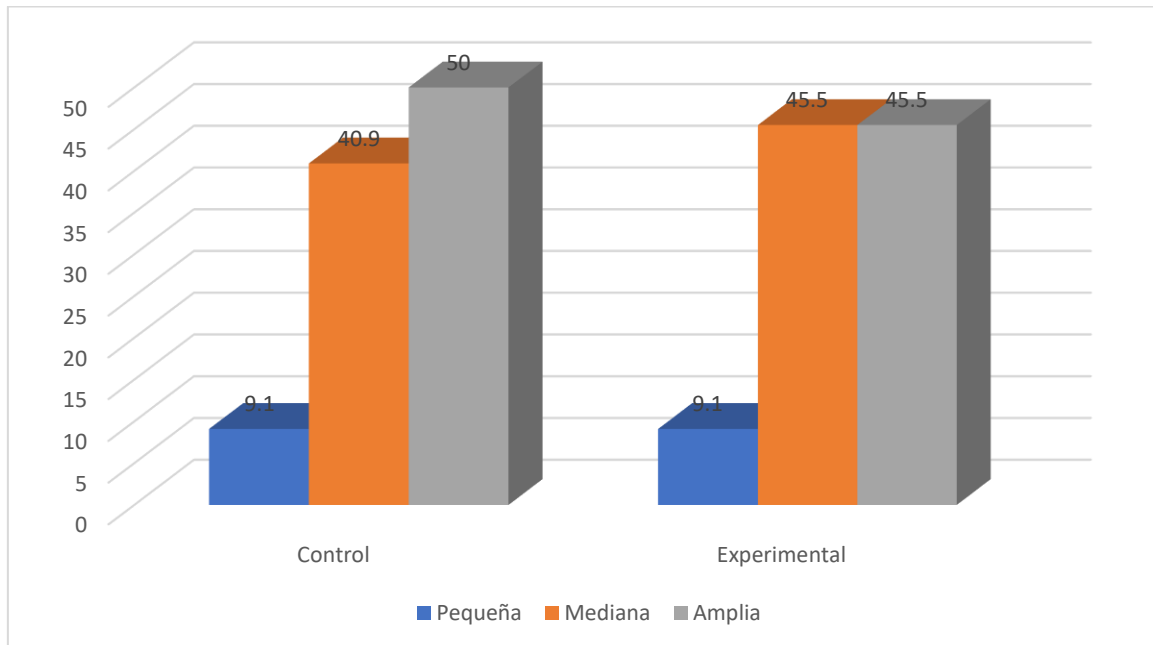
$p = 0,951$ ($p \geq 0,05$) N.S.

Respecto a la diagnóstico in vitro de amplitud de caries en el grupo control podemos observar que fue amplia en mayor porcentaje en el 50% en el grupo control y 45,5% tanto en mediana como amplia en el grupo experimental.

Según la prueba estadística aplicada, no se evidencia diferencias significativas ($p \geq 0,05$) de la profundidad de la lesión cariosa entre los grupos de estudio (control y experimental), por lo tanto, ambos empiezan en las mismas condiciones respecto a la profundidad de la lesión cariosa

GRÁFICO N° 2

DIAGNÓSTICO IN VITRO DE AMPLITUD DE CARIES



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 3

DIAGNÓSTICO IN VITRO DE CONSISTENCIA DE CARIES

Consistencia	Grupo de Estudio			
	Control		Experimental	
	N°	%	N°	%
Blanda	2	9,1	3	13,6
Mediana	17	77,3	11	50,0
Dura	3	13,6	8	36,4
Total	22	100,0	22	100,0

Fuente: Matriz de datos

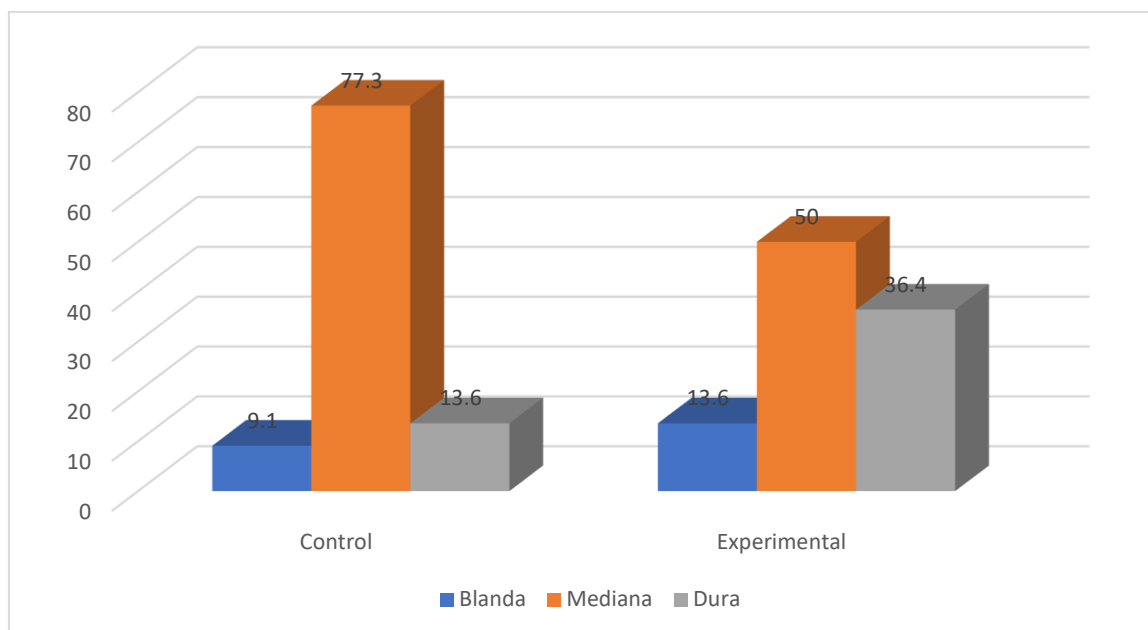
$p = 0,153$ ($p \geq 0,05$) N.S.

En el grupo control el mayor porcentaje de muestras en cuanto a la consistencia de caries fue mediano con 77,3 % y el grupo experimental también tuvo un mayor porcentaje de consistencia mediana con 50 %.

Según la prueba estadística aplicada, no se evidencia diferencias significativas ($p > 0,05$) en la consistencia de caries luego de aplicados los geles entre los grupos de estudio (control y experimental).

GRÁFICO N° 3

DIAGNÓSTICO IN VITRO DE CONSISTENCIA DE CARIES



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 4

**REBLANDECIMIENTO DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA
APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y EL GEL
EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA**

Reblandecimiento	Grupo de Estudio			
	Control		Experimental	
	N°	%	N°	%
Invariable	0	0,0	0	0,0
Mínimo	1	4,5	0	0,0
Parcial	8	36,4	5	22,7
Completo	13	59,1	17	77,3
Total	22	100,0	22	100,0

Fuente: Matriz de datos

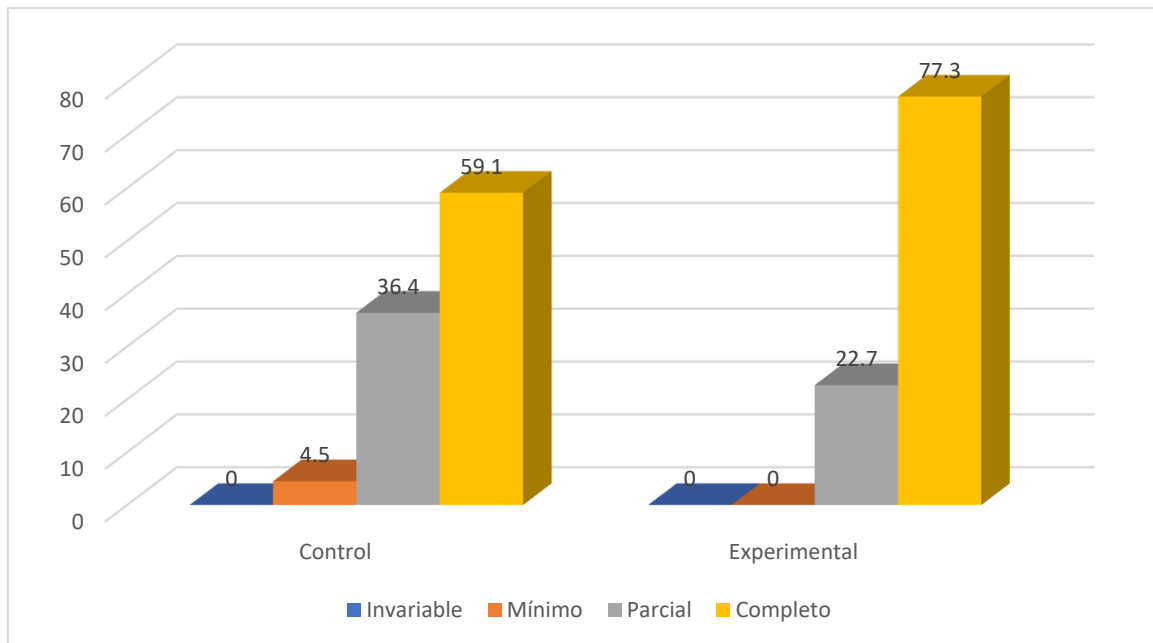
$p = 0,047$ ($p < 0,05$) S.S.

En el grupo control el mayor porcentaje de muestras tuvieron un reblandecimiento completo con un 59,1 % y el grupo experimental también tuvo un mayor porcentaje de reblandecimiento completo con 77,3 %.

Según la prueba estadística aplicada, se evidencia diferencias significativas ($p < 0,05$) en el reblandecimiento de la dentina cariada luego de aplicados los geles entre los grupos de estudio (control y experimental), por lo tanto, podemos colegir que fue el grupo experimental (gel de ficina liofilizada) el que generó un mayor reblandecimiento completo, siendo por tanto mejor que el control (gel de papaína).

GRÁFICO N° 4

REBLANDECIMIENTO DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA
APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y EL GEL
EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 5

**REMOCIÓN DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL
GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA
LIOFILIZADA**

Remoción	Grupo de Estudio			
	Control		Experimental	
	N°	%	N°	%
Mínima	0	0,0	0	0,0
Parcial	12	54,5	6	27,3
Completa	10	45,5	16	72,7
Total	22	100,0	22	100,0

Fuente: Matriz de datos

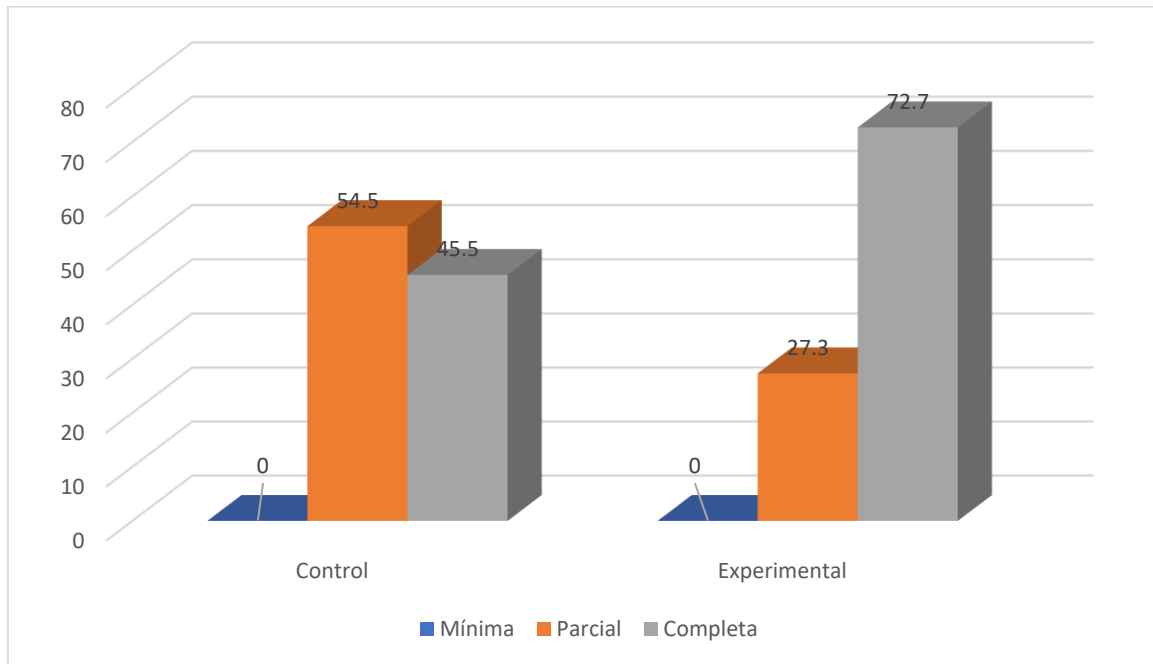
$p = 0,013 (p < 0.05) S.S.$

El mayor porcentaje en el grupo control con la remoción parcial de 54,5%, mientras que el mayor porcentaje en el grupo experimental tuvo una remoción completa con un 72,7 %

Podemos colegir que el grupo experimental tuvo un mejor desempeño en la remoción de la dentina cariada siendo por lo tanto mejor que el gel control. Evidenciándose así según la prueba estadística diferencias significativas ($p < 0,05$) en la remoción de la dentina cariada luego de aplicados los geles entre los grupos de estudio (control y experimental),

GRÁFICO N° 5

REMOCIÓN DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 6

**CONSISTENCIA Y ASPECTO DE LA CAVIDAD IN VITRO DESPUÉS DE LA
APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL
EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA**

Consistencia	Grupo de Estudio			
	Control		Experimental	
	N°	%	N°	%
Blanda	1	4,5	1	4,5
Dura	10	45,5	7	31,8
Aspecto vítreo	11	50,0	14	63,6
Total	22	100,0	22	100,0

Fuente: Matriz de datos

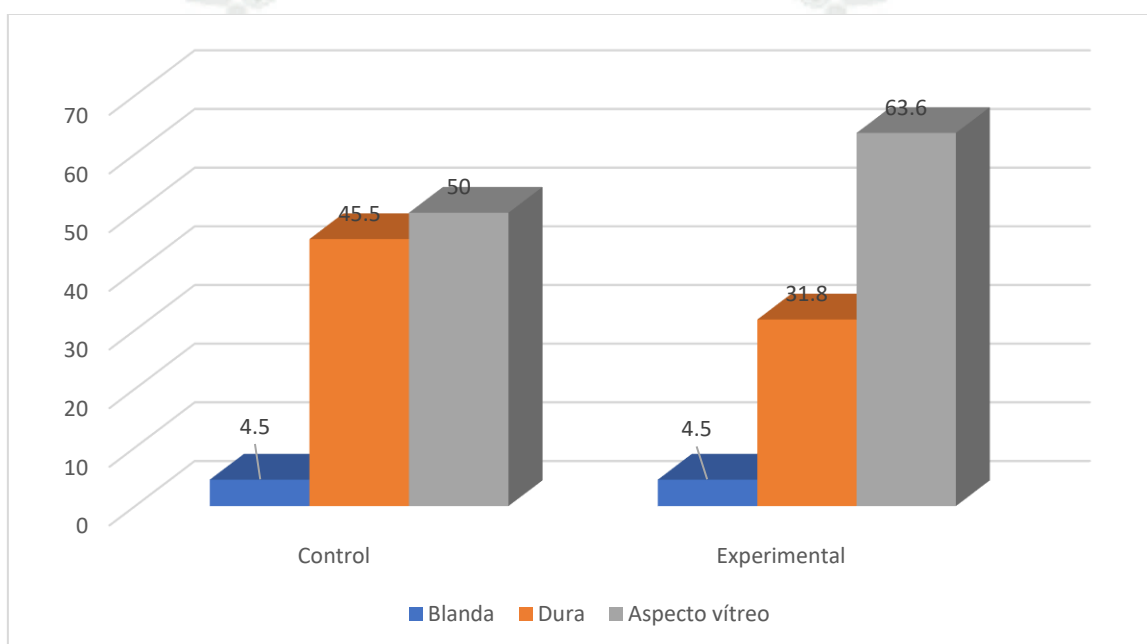
$p = 0,641$ ($p \geq 0.05$) N.S.

En el grupo control el porcentaje de muestras con respecto a la consistencia y aspecto en dientes con caries fue de aspecto vítreo con un 50% y el grupo experimental también tuvo un mayor porcentaje de consistencia y aspecto con 63,6 % de aspecto vítreo en dientes con caries.

Según la prueba estadística aplicada, no se evidencia diferencias significativas ($p \geq 0,05$) de la consistencia y aspecto entre los grupos de estudio (control y experimental), por lo tanto, ambos tuvieron el mismo efecto sobre esta característica evaluada.

GRÁFICO N° 6

CONSISTENCIA Y ASPECTO DE LA CAVIDAD IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 7

REBLANDECIMIENTO DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA BLANDA

Reblandecimiento	Grupo de Estudio			
	Control		Experimental	
	N°	%	N°	%
Parcial	0	0,0	1	33,3
Completo	2	100,0	2	66,7
Total	2	100,0	3	100,0

Fuente: Matriz de datos

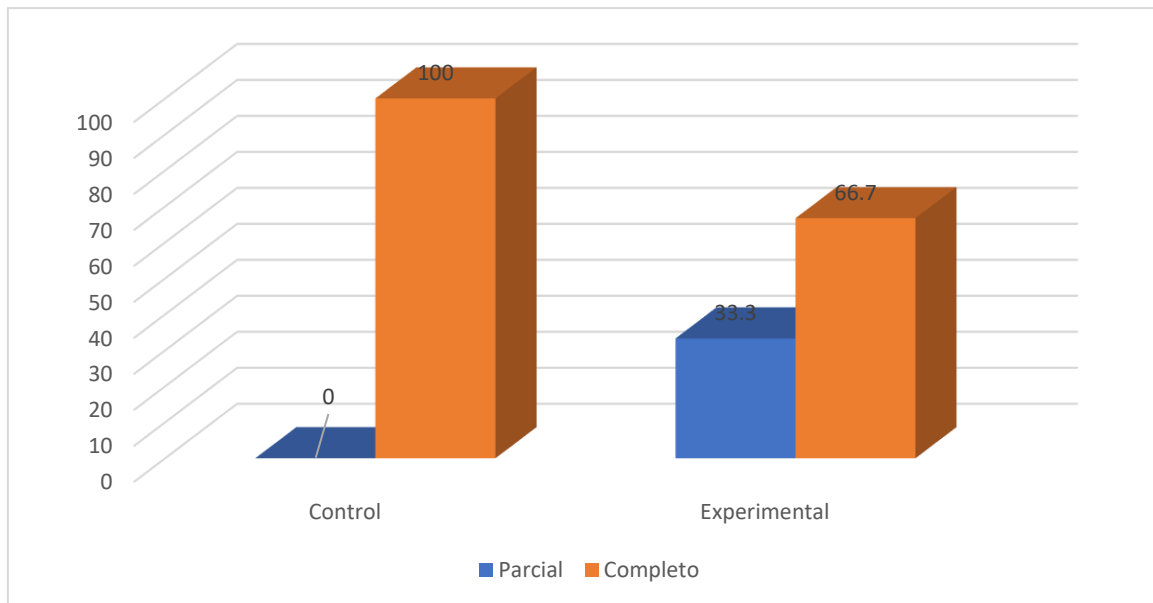
$p = 0,361$ ($p \geq 0.05$) N.S.

En el grupo control el porcentaje de muestras tuvieron un reblandecimiento en dientes con caries de consistencia blanda fue completo con un 100% y el grupo experimental también tuvo un mayor porcentaje de reblandecimiento completo con 66,7 % en dientes con caries de consistencia blanda.

Según la prueba estadística aplicada, no se evidencia diferencias significativas ($p \geq 0,05$) del reblandecimiento en las piezas con consistencia blanda entre los grupos de estudio (control y experimental), por lo tanto, ambos tuvieron el mismo efecto sobre esta característica evaluada.

GRÁFICO N° 7

REBLANDECIMIENTO DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA BLANDA



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 8

REBLANDECIMIENTO DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA MEDIANA

Reblandecimiento	Grupo de Estudio			
	Control		Experimental	
	N°	%	N°	%
Parcial	6	35,3	1	9,1
Completo	11	64,7	10	90,9
Total	17	100,0	11	100,0

Fuente: Matriz de datos

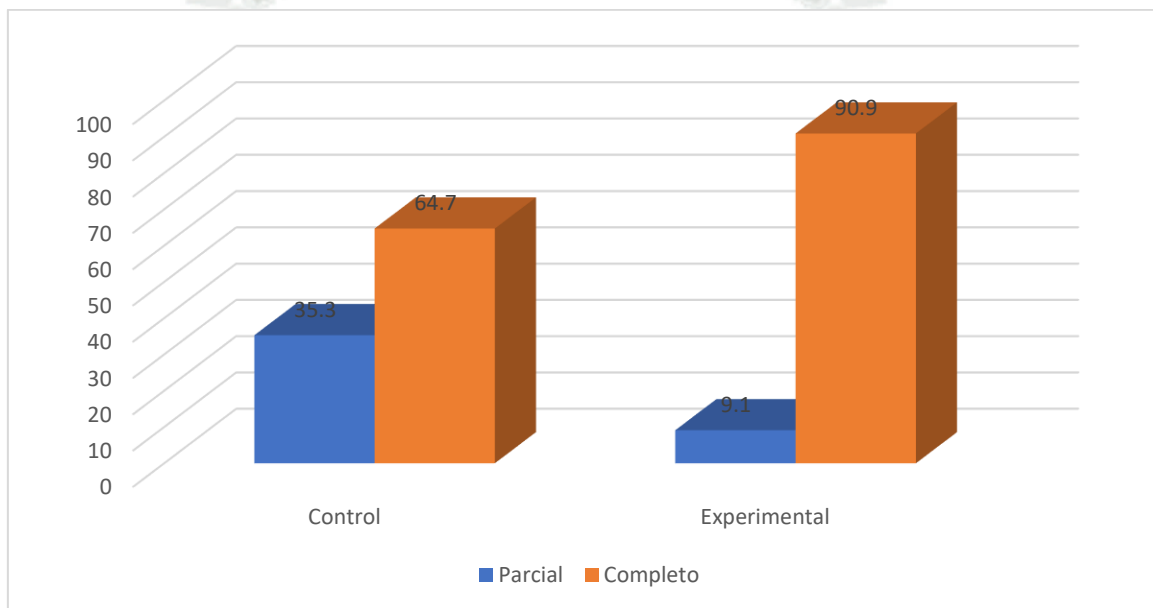
$p = 0,047$ ($p < 0.05$) S.S.

En el grupo control el mayor porcentaje de muestras tuvieron un reblandecimiento en dientes con caries de consistencia mediana fue completo con un 64,7 % y el grupo experimental también tuvo un mayor porcentaje de reblandecimiento completo con 90,9 % en dientes con caries de consistencia mediana.

Según la prueba estadística aplicada, se evidencia diferencias significativas ($p < 0,05$) del reblandecimiento en las piezas con consistencia mediana entre los grupos de estudio (control y experimental), por lo tanto, se puede colegir que el experimental fue mejor que el control.

GRÁFICO N° 8

REBLANDECIMIENTO DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA MEDIANA



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 9

REBLANDECIMIENTO DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA DURA

Reblandecimiento	Grupo de Estudio			
	Control		Experimental	
	N°	%	N°	%
Mínima	1	33,3	0	0,0
Parcial	2	66,7	3	37,5
Completo	0	0,0	5	62,5
Total	3	100,0	8	100,0

Fuente: Matriz de datos

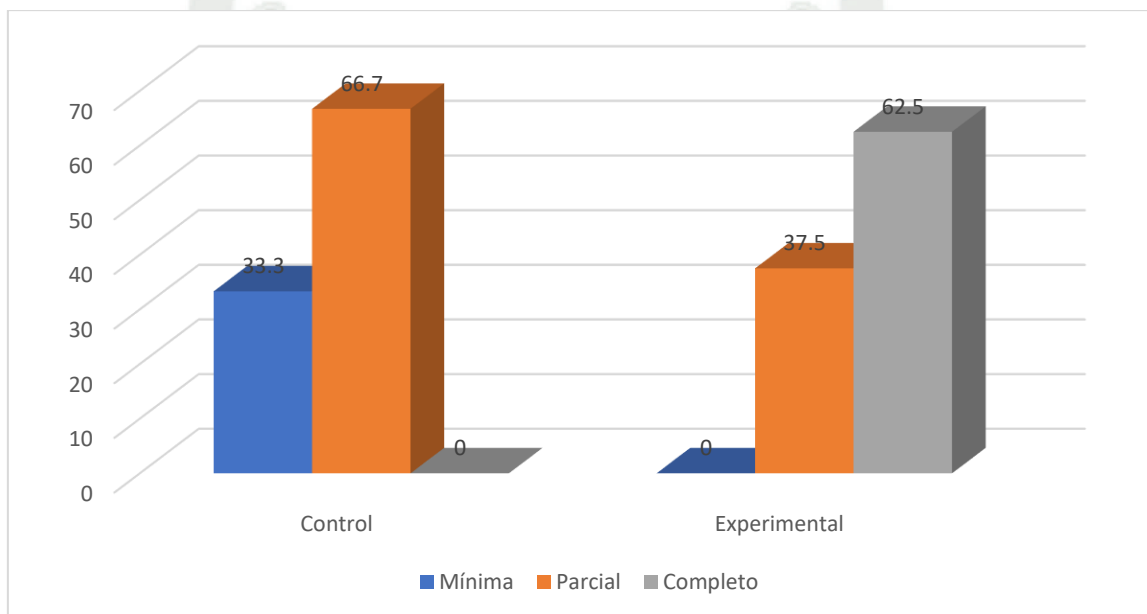
$p = 0,009$ ($p < 0,05$) S.S.

En el grupo control el mayor porcentaje de muestras tuvieron un reblandecimiento en dientes con caries de consistencia dura fue parcial con un 66,7 % y el grupo experimental también tuvo un mayor porcentaje de reblandecimiento completo con 62,5 % en dientes con caries de consistencia dura.

Según la prueba estadística aplicada, se evidencia diferencias significativas ($p < 0,05$) en el reblandecimiento de caries en consistencia dura luego de aplicados los geles entre los grupos de estudio (control y experimental), por lo tanto, podemos colegir que fue el grupo experimental (gel de ficina liofilizada) el que generó un mayor reblandecimiento completo, siendo por tanto mejor que el control (gel de papaína).

GRÁFICO N° 9

REBLANDECIMIENTO DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA DURA



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 10

REMOCIÓN DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA BLANDA

Remoción	Grupo de Estudio			
	Control		Experimental	
	N°	%	N°	%
Parcial	1	50,0	2	66,7
Completa	1	50,0	1	33,3
Total	2	100,0	3	100,0

Fuente: Matriz de datos

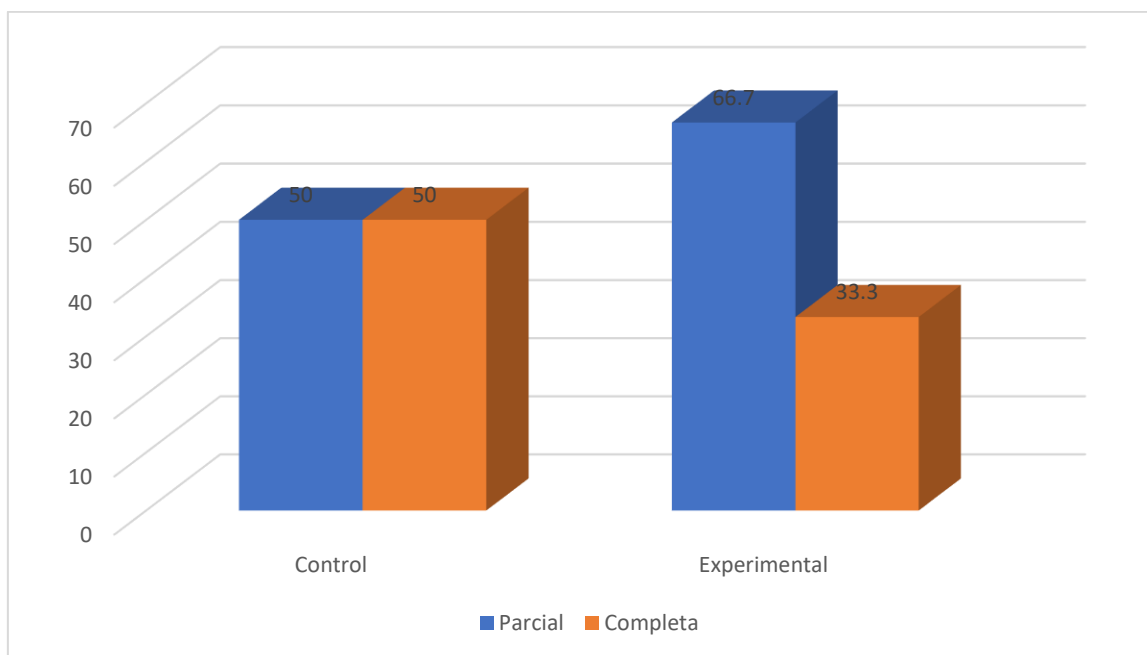
$p = 0,709$ ($p \geq 0.05$) N.S.

En el grupo control las muestras en la remoción de caries de consistencia blanda tanto parcial y completa fueron de 50 % y el grupo experimental también tuvo un mayor porcentaje de remoción parcial con 66,7 % en dientes con caries de consistencia blanda.

Según la prueba estadística aplicada, no se evidencia diferencias significativas ($p > 0,05$) en la remoción de caries de consistencia blanda luego de aplicados los geles entre los grupos de estudio (control y experimental), por lo tanto, ambos tuvieron el mismo efecto sobre esta característica evaluada.

GRÁFICO N° 10

REMOCIÓN DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA BLANDA



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 11

REMOCIÓN DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA MEDIANA

Remoción	Grupo de Estudio			
	Control		Experimental	
	N°	%	N°	%
Parcial	9	52,9	1	9,1
Completa	8	47,1	10	90,9
Total	17	100,0	11	100,0

Fuente: Matriz de datos

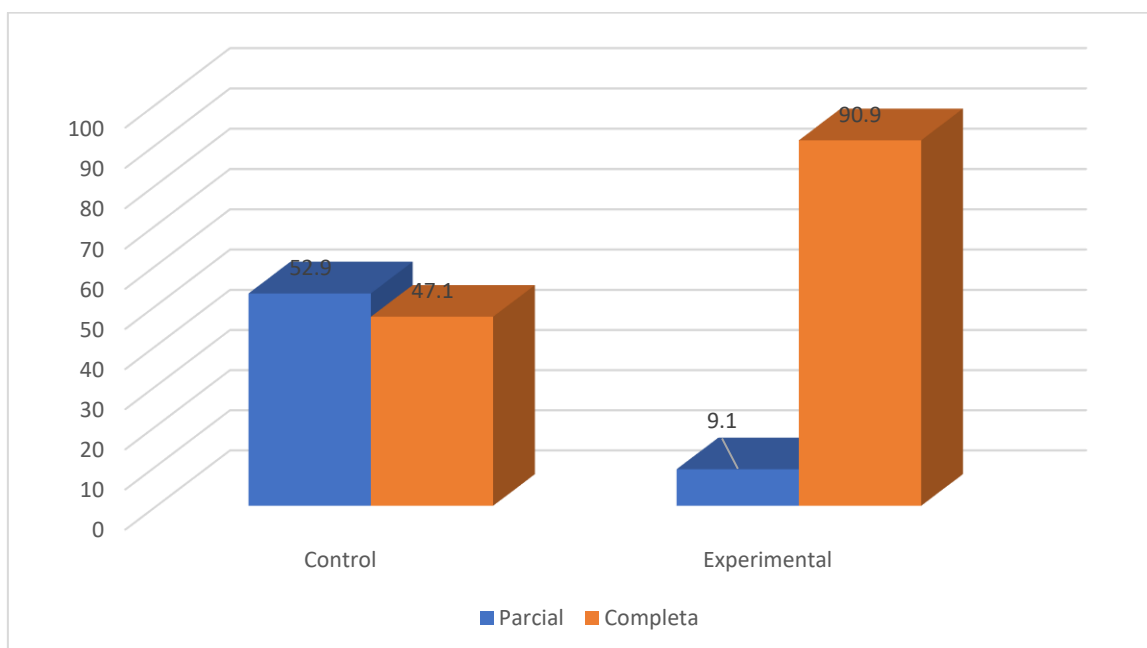
$p = 0,018 (p < 0.05) S.S.$

En el grupo control el mayor porcentaje de muestras tuvieron una remoción de caries de consistencia mediana fue parcial con un 52,9 % y el grupo experimental también tuvo un mayor porcentaje de remoción completa con 90,9 % en dientes con caries de consistencia mediana.

Según la prueba estadística aplicada, se evidencia diferencias significativas ($p < 0,05$) en la remoción de caries en consistencia mediana luego de aplicados los geles entre los grupos de estudio (control y experimental), por lo tanto, podemos colegir que fue el grupo experimental (gel de ficina liofilizada) el que generó una mayor remoción completa, siendo por tanto mejor que el control (gel de papaína).

GRÁFICO N° 11

REMOCIÓN DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA MEDIANA



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 12

REMOCIÓN DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA DURA

Remoción	Grupo de Estudio			
	Control		Experimental	
	N°	%	N°	%
Parcial	2	66,7	3	37,5
Completa	1	33,3	5	62,5
Total	3	100,0	8	100,0

Fuente: Matriz de datos

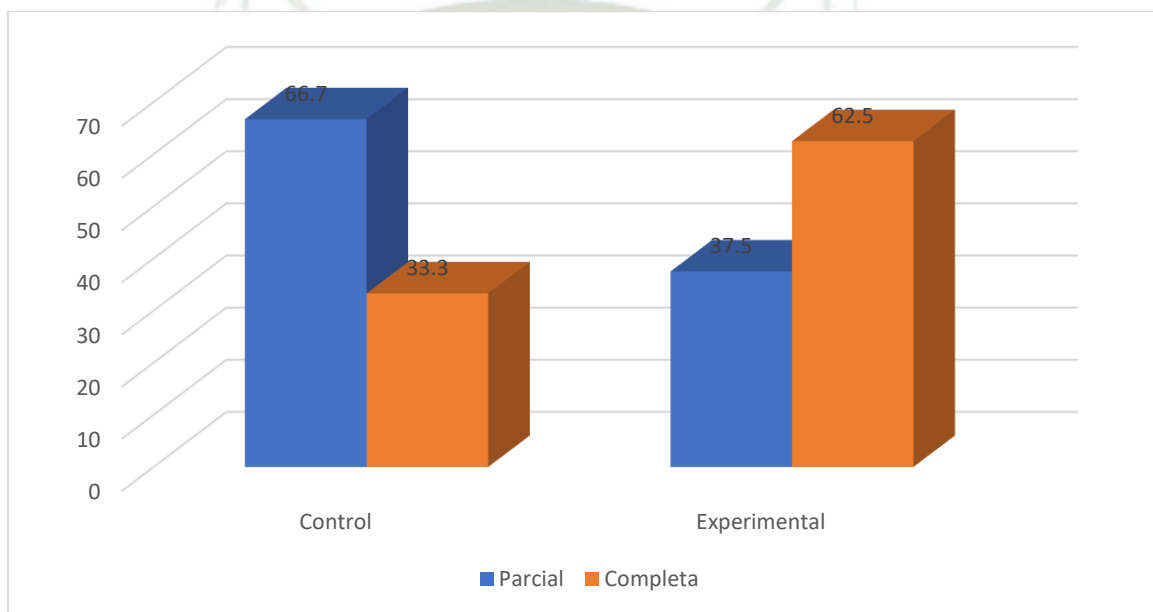
$p = 0,036$ ($p < 0.05$) S.S.

En el grupo control el mayor porcentaje de muestras tuvieron una remoción de caries de consistencia dura fue parcial con un 66,7 % y el grupo experimental también tuvo un mayor porcentaje de remoción completa con 62,5% en dientes con caries de consistencia dura.

Según la prueba estadística aplicada, se evidencia diferencias significativas ($p < 0,05$) en la remoción de caries en consistencia dura luego de aplicados los geles entre los grupos de estudio (control y experimental), por lo tanto, podemos colegir que fue el grupo experimental (gel de ficina liofilizada) el que generó una mayor remoción completa, siendo por tanto mejor que el control (gel de papaína).

GRÁFICO N° 12

**REMOCIÓN DE CARIES IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL
CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA
LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA DURA**



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 13

CONSISTENCIA Y ASPECTO DE LA CAVIDAD IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA BLANDA

Consistencia y aspecto de la cavidad	Grupo de Estudio			
	Control		Experimental	
	N°	%	N°	%
Dura	1	50,0	1	33,3
Aspecto Vítreo	1	50,0	2	66,7
Total	2	100,0	3	100,0

Fuente: Matriz de datos

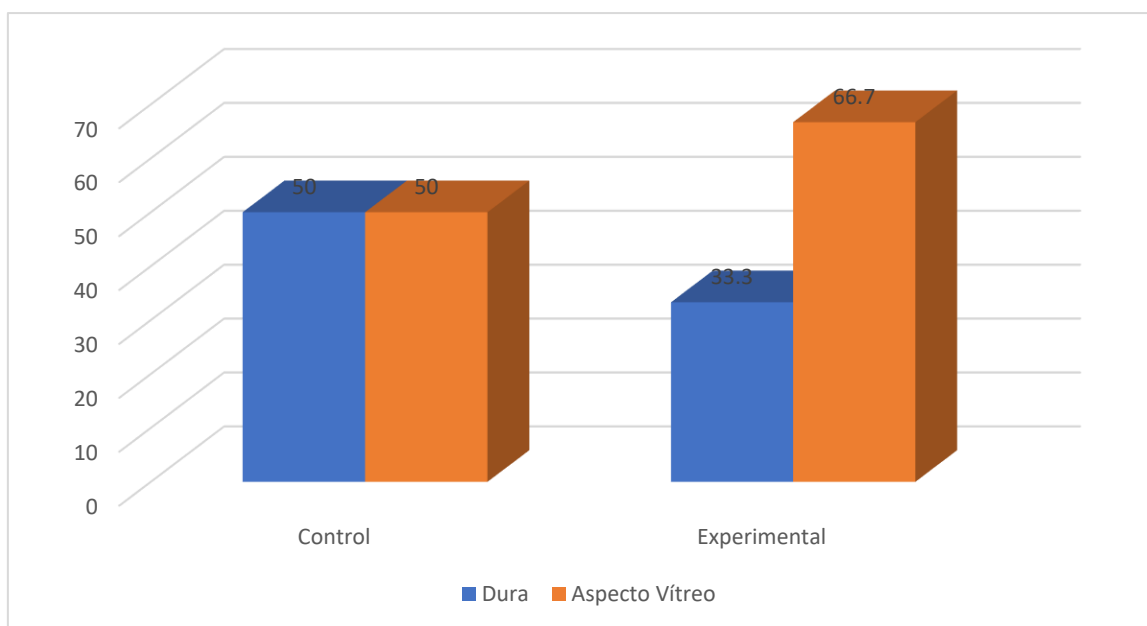
$p = 0,709$ ($p \geq 0.05$) N.S.

En el grupo control las muestras en la consistencia y aspecto de la cavidad en dientes con caries de consistencia blanda tanto dura y aspecto vítreo fueron de 50 % y el grupo experimental tuvo un mayor porcentaje de aspecto vítreo con 66,7 % en la consistencia y aspecto de la cavidad.

Según la prueba estadística aplicada, no se evidencia diferencias significativas ($p > 0,05$) en la consistencia y aspecto de la cavidad en dientes con caries de consistencia blanda luego de aplicados los geles entre los grupos de estudio (control y experimental), por lo tanto, ambos tuvieron el mismo efecto sobre esta característica evaluada.

GRÁFICO N° 13

CONSISTENCIA Y ASPECTO DE LA CAVIDAD IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA BLANDA



Fuete: Matriz de datos

TABLA N° 14

CONSISTENCIA Y ASPECTO DE LA CAVIDAD IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA MEDIANA

Consistencia y aspecto de la cavidad	Grupo de Estudio			
	Control		Experimental	
	N°	%	N°	%
Blanda	1	5,9	1	9,1
Dura	7	41,2	2	18,2
Aspecto Vítreo	9	52,9	8	72,7
Total	17	100,0	11	100,0

Fuente: Matriz de datos

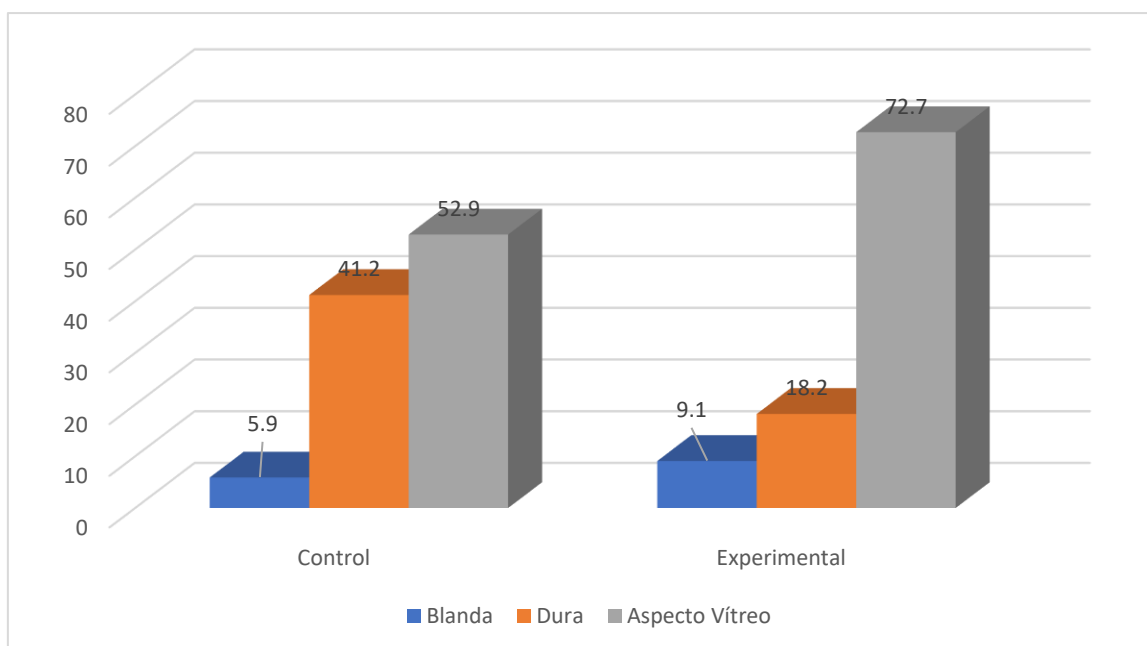
$p = 0,043$ ($p < 0,05$) S.S.

En el grupo control las muestras en la consistencia y aspecto de la cavidad en dientes con caries de consistencia mediana fueron de aspecto vítreo en 52,9 % y el grupo experimental tuvo un mayor porcentaje de aspecto vítreo con 72,7 % en la consistencia y aspecto de la cavidad.

Según la prueba estadística aplicada, se evidencia diferencias significativas ($p < 0,05$) en la consistencia y aspecto de la cavidad en caries de consistencia mediana luego de aplicados los geles entre los grupos de estudio (control y experimental), por lo tanto, podemos colegir que fue el grupo experimental (gel de ficina liofilizada) el que generó un mayor aspecto vítreo, siendo por tanto mejor que el control (gel de papaína).

GRÁFICO N° 14

CONSISTENCIA Y ASPECTO DE LA CAVIDAD IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA MEDIANA



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 15

CONSISTENCIA Y ASPECTO DE LA CAVIDAD IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA DURA

Consistencia y aspecto de la cavidad	Grupo de Estudio			
	Control		Experimental	
	N°	%	N°	%
Dura	2	66,7	4	50,0
Aspecto Vítreo	1	33,3	4	50,0
Total	3	100,0	8	100,0

Fuente: Matriz de datos

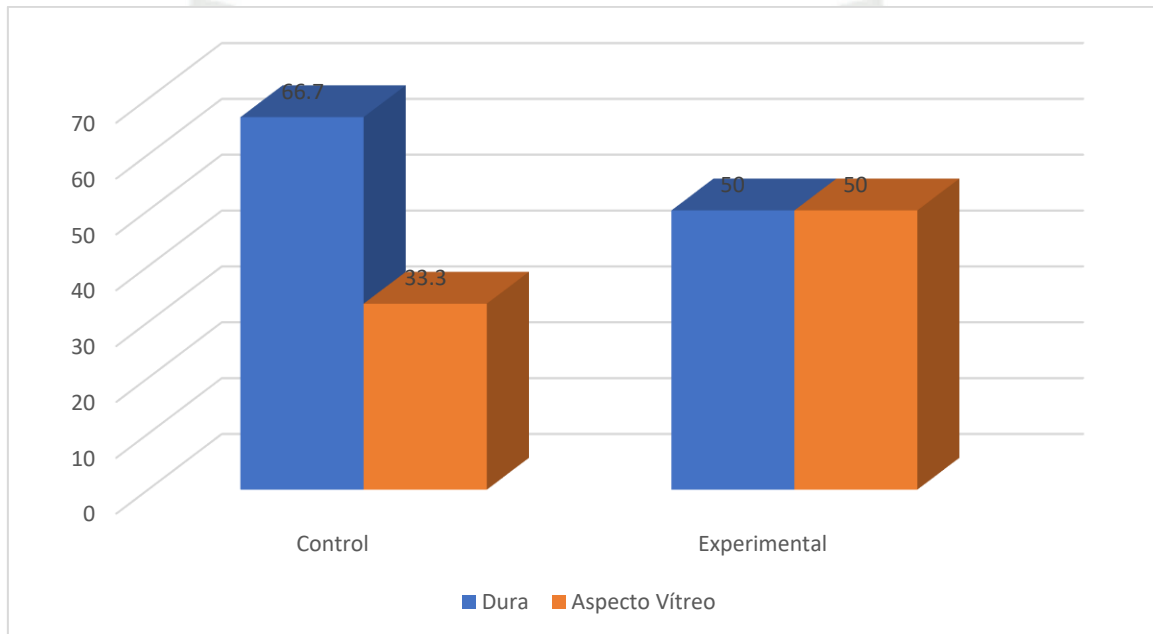
p = 0,216 (p ≥ 0.05) N.S.

En el grupo control las muestras en la consistencia y aspecto de la cavidad en dientes con caries de consistencia dura arroja que predominó dura en 66,7 % y el grupo experimental tuvo los mismos porcentajes de dura y aspecto vítreo con 50 % en la consistencia y aspecto de la cavidad.

Según la prueba estadística aplicada, no se evidencia diferencias significativas ($p > 0,05$) en la consistencia y aspecto de la cavidad en dientes con caries de consistencia dura luego de aplicados los geles entre los grupos de estudio (control y experimental), por lo tanto, ambos tuvieron el mismo efecto sobre esta característica evaluada.

GRÁFICO N° 15

CONSISTENCIA Y ASPECTO DE LA CAVIDAD IN VITRO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL GEL CONTROL DE PAPAÍNA Y DEL GEL EXPERIMENTAL DE FICINA LIOFILIZADA EN DIENTES CON CARIES DE CONSISTENCIA DURA



Fuente: Matriz de datos

DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como objetivo principal establecer la diferencia o similitud de las dos geles en la remoción de la dentina cariada, puesto que hace casi 20 años se creó un gel elaborado con Papaína una endoproteína que tuvo muy buenos resultados, sin embargo el año 2021 se investigó el uso de la Ficina, una proteína, ampliamente utilizada en las industrias alimentaria, textil y farmacéutica por sus propiedades enzimáticas, esta deriva del Higo (*Ficus carica*), se puso a prueba su efectividad de remoción enzimática en dentina cariada pero en su estado puro, es por eso que en esta investigación se utilizó el método de liofilizado como gel a base de esta enzima con mejores propiedades.

Con respecto a la investigación “Estudio in vitro de la remoción química de la ficina y de la papaína sobre la dentina cariada, Arequipa 2020” se encuentra como resultados que el gel de ficina al 10% y el de papaína al 10% fueron similares en reblandecimiento, sin embargo se da la discrepancia en nuestra investigación puesto que los resultados arrojan en el grupo control el mayor porcentaje fue de 59,1 % y el grupo experimental de 77,3 %, se evidencia diferencias significativas ($p < 0,05$) en el reblandecimiento de la dentina cariada luego de aplicados ambos geles entre los grupos de estudio; en otros resultados de la investigación de Gonzales Ramos, Armando Eduardo (22) en cuanto a la remoción fue estadísticamente significativa y superior según la prueba de chi cuadrado ($P < 0,05$), en el grupo del Gel Elaborado de Ficina al 10%; aquí es donde encontramos resultados similares ya que en nuestra investigación el grupo control obtuvo 54,5%, mientras que el grupo experimental tuvo una remoción completa con un 72,7 %, fue estadísticamente significativa y superior según la prueba estadística ($P < 0,05$) el gel experimental de ficina liofilizada sobre aplicación del gel control de papaína.

En otra investigación de Moya Béjar, Zaida Arilmy (30) en sus resultados demuestra que en los resultados obtenidos el reblandecimiento de la caries dental fue similar en ambos grupos; pero esta investigación se dan resultados diferentes ya que en el grupo control el reblandecimiento completo se da en un 59,1 % y el grupo experimental en 77,3 %, se evidencia diferencias significativas ($p < 0,05$) en el reblandecimiento de la dentina cariada luego de aplicados los geles; en otra parte de la tesis “Eficacia in vitro e in vivo del gel elaborado con extracto hidroalcohólico de carica papaya arequipensis, en el reblandecimiento y remoción de la caries dental en niños, UCSM. Arequipa 2006-2007” demuestra que en la remoción de la caries dental fue superior y estadísticamente

significativa $Ji^2 4.6 > 3.84$ ($p < 0,05$), en el grupo experimental que usó Gel Elaborado, en esta investigación arroja resultados similares ya que el grupo control fue de 54,5%, mientras que en el grupo experimental se obtuvo 72,7 %, fue estadísticamente significativa y superior según la prueba estadística ($P < 0,05$) el gel experimental de ficina liofilizada sobre aplicación del gel control de papaína; con respecto a la consistencia de la cavidad dentaria después de la remoción de la caries dental la autora señala que también fue superior y estadísticamente significativa $Ji^2 4.33 > 3.84$ ($p < 0.05$) en el grupo experimental, en comparación con el grupo control; para esta tesis no se evidencia diferencias significativas ($p \geq 0,05$) de la consistencia y aspecto entre los grupos de estudio (control y experimental), por lo tanto, ambos tuvieron el mismo efecto sobre esta característica evaluada, puesto que en ambos predominó el porcentaje de consistencia de aspecto vítreo en el grupo control de 50% y en el grupo experimental de 63,6%.

En la tesis de nombre “Comparación de dos geles usados en la remoción químico – mecánico de caries dental en niños de la clínica de estomatología, USS- 2018”, de la investigadora Cynthia Mercedes Pérez Vallejos (33), cuyo objetivo fue comparar dos geles químico-mecánico, el primero a base de la papaína y el segundo elaborado por un cumulo de aminoácidos y de hipoclorito de sodio, demostró ambos tienen una eficacia estadísticamente parecido en áreas similares durante un minuto, por lo que se comprueba que los dos compuestos por más que presenten diferentes elementos tienen una similar efectividad, sintetizando en que los removedores de caries que tienen de base a enzimas, como la papaína, son eficaces en la remoción de caries.

En cuanto a los investigaciones internacionales tanto de Ángel Hernández, Nery Jocelyn de México; Morante Coello, Denisse Marianella de Ecuador y Meza Ruiz, Mauricio (34) (35) (36); donde en conjunto demuestran que la técnica químico-mecánica brinda beneficios para la remoción de dentina cariada y preservación de tejido dentinario sano, así como un potencial antimicrobiano al observarse una disminución del crecimiento bacteriano concuerdan ampliamente con nuestra investigación ya que ambos compuestos de gel tanto la papaína y la ficina aportan elementos suficientes para la eliminación de caries de dentina en todas sus dimensiones.

CONCLUSIONES

PRIMERA: En el grupo control (Papaína) el mayor porcentaje se da con la remoción parcial de 54,5%, mientras que el mayor porcentaje en el grupo experimental (Ficina liofilizada) tuvo una remoción completa con un 72,7 %; evidenciándose así según la prueba estadística diferencias significativas ($p < 0,05$) en la remoción de la dentina cariada luego de aplicados los geles entre los grupos de estudio (control y experimental), rechazando así la hipótesis nula por que el grupo experimental tuvo un mejor desempeño en la remoción de la dentina cariada que el gel control.

SEGUNDA: Con respecto al gel de ficina liofilizada en la dimensión de reblandecimiento tuvo un mayor porcentaje de reblandecimiento completo con 77,3 %, según la prueba estadística aplicada, se evidencia diferencias significativas ($p < 0,05$); en la dimensión consistencia y aspecto obtuvo un 63,6 % de aspecto vítreo en dientes con caries, no se evidencia diferencias significativas ($p \geq 0,05$); en la dimensión remoción obtuvo un 72,7 %, evidenciándose así según la prueba estadística diferencias significativas ($p < 0,05$) luego de aplicados los geles en la dentina cariada entre los grupos de estudio (control y experimental).

TERCERA: Con respecto al gel de papaína en la dimensión de reblandecimiento tuvo un mayor porcentaje de 59,1 % según la prueba estadística aplicada, se evidencia diferencias significativas ($p < 0,05$), en la dimensión consistencia y aspecto obtuvo un 50% de aspecto vítreo en dientes con caries, no se evidencia diferencias significativas ($p \geq 0,05$); en la dimensión remoción obtuvo un 54,5 %, evidenciándose así según la prueba estadística diferencias significativas ($p < 0,05$) luego de aplicados los geles en la dentina cariada entre los grupos de estudio (control y experimental).

RECOMENDACIONES

1. Desarrollar investigaciones donde se compare la eficiencia del tratamiento de remoción químico-mecánico de caries en dentina, con la utilización del reblandecedor a base de ficina liofilizada y el tratamiento convencional de remoción de caries, utilizando pieza de alta velocidad.
2. En próximos estudios trabajar esta técnica de remoción cariosa clínicamente en pacientes pediátricos donde se podrá tomar el tiempo de trabajo, el grado de aceptación del paciente del gel de Ficina liofilizada pudiendo esta ser evaluada y sometida a exámenes auxiliares que darán mayor precisión.
3. Fomentar esta técnica a los odontólogos en la consulta privada y centros de salud; a los pre-clínicos de las facultades de Odontología, en aquellos pacientes no colaboradores para evitar traumas y brindarles la opción tratamientos mínimamente invasivos.
4. Realizar más investigaciones con la metodología apropiada para dar continuidad a esta tesis, con el propósito fundamental de evidenciar si el material propuesto se constituye en una alternativa viable para ser empleado en nuestro medio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

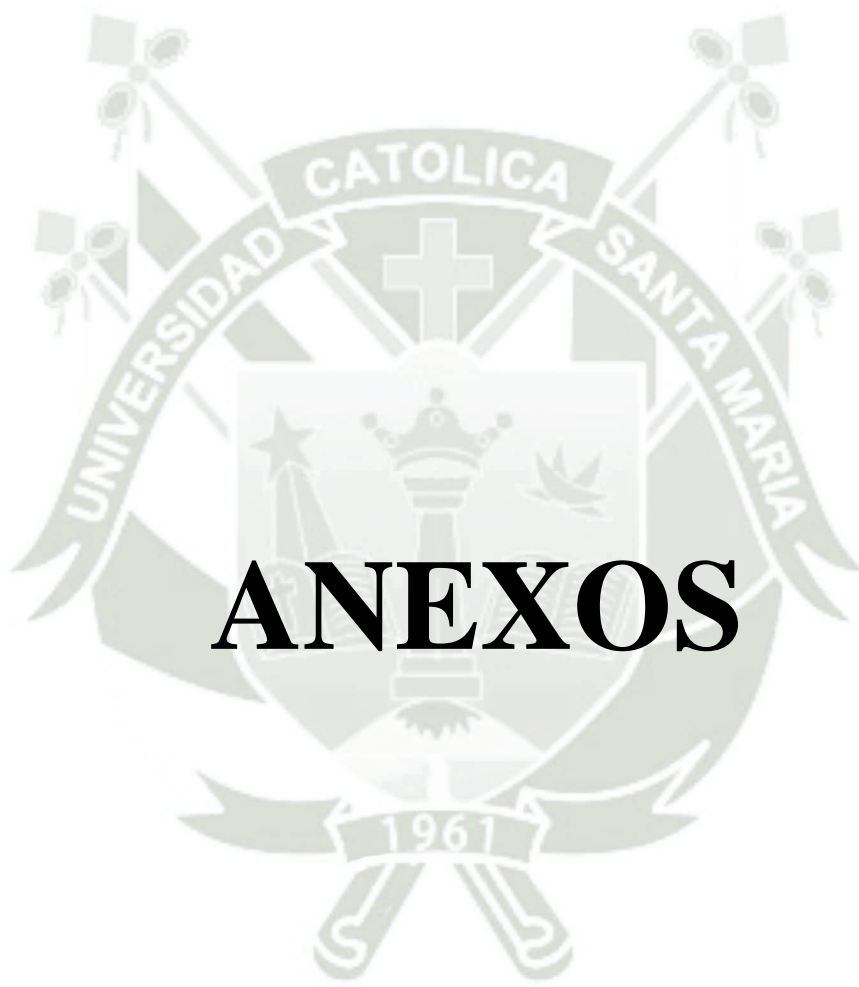
1. **Ministerio De Salud Minsa.** *Plan De Salud Nacional Bucal.* Lima : Plan De Salud Nacional Bucal, 2015.
2. **Fernández-Concha, Rs.** *Sellado Dentinario Inmediato Y Resin Coating Como Técnicas De Protección Dentinaria.* Lima : Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas, 2019.
3. **López Jordi, María Del Carmen; Amaral Schiaffino, Rosana.** *Proteolisis Enzimática Del Colágeno Dentinario.* S.L. : [Http://Www.Scielo.Edu.Uy/Pdf/Ode/V12n14/V12n14a04.Pdf](http://Www.Scielo.Edu.Uy/Pdf/Ode/V12n14/V12n14a04.Pdf), 2012.
4. **Fernandez, Oscar.** *Remoción Química Mecánica De Caries.* S.L. : Salud Militar, 2015.
5. **Gómez De Ferraris, M. Y Campos, A.** *Histología Y Embriología Bucodental .* Madrid : Editorial Médica Panamericana, 2012.
6. **Current Concepts In Cariology.** *Defining Dental Caries For 2010 And Beyond .* S.L. : Dent Clin N Am, 2010.
7. **García L, Tello G, Álvaro L, Perona G.** *Caries Dental Y Microbiota.* S.L. : Revisión. Rev. Cient. Odontol, 2017.
8. **Lourdes, Martha.** *Conceptos Actualizados En Cariología.* S.L. : Revisión Narrativa Cariología, 2019.
9. **Henostroza, G.** *Caries Dental: Principios Y Procedimientos Para El Diagnóstico.* Madrid : Ripano, 2007.
10. **Chaple, Alain.** *Generalidades Sobre La Mínima Intervención En Cariología.* S.L. : Rev Cubana Estomatol, 2016.
11. **Duque, J., Hidalgo, D. Y Pérez, J.** *Técnicas Actuales Utilizadas En El Tratamiento De La Caries Dental.* S.L. : Revista Cubana Estomatologica, 2016.
12. **Rubio, M. Y Cueto, R.** *Técnicas De Diagnóstico De La Caries Dental.* Oviedo : Odontología Conservadora, 2018.
13. **Marwah, N.** *Textbook Of Pediatric Dentistry.* S.L. : New Delhi, 2018.

14. **Zanatta R-F, Torres C-R-G, De Oliveira J-B-S.** *Minimal Intervention In Dentistry: Which Is The Best Approach* . S.L. : Clin Exp Dent, 2021.
15. **Fernández, E.** *Mínima Intervención En Odontología: ¿Una Moda Emergente En Tiempos De Pandemia?* Santiago : Rev. Méd. Chile, 2020.
16. **Durán Portugal, Gabriela Cecilia.** *Nivel De Conocimiento Sobre Técnicas De Odontología Mínimamente Invasiva Utilizadas En Odontopediatría En Estudiantes Del Viii Y X Semestre De La Facultad De Odontología De La Ucsm.* Arequipa : Ucsm, 2021.
17. **Barros, A., Y Otros.** *Effect Of Tt-Farnesol And Myricetin On In Vitro Biofilm Formed By Streptococcus Mutans And Candida Albicans.* . S.L. : Mc Complementary And Alternative, 2018.
18. **Díaz Jaime, A. Y Jans Alejandra, Zaror Carlos.** *Efectividad De La Remoción Parcial De Caries En Molares Primarios Con Lesiones De Caries Profunda.* S.L. : Int. J. Odontostomat., 2017.
19. **Banerjee, A., Y Otros.** *Consensus Recommendations On Minimally Invasive Removal Of Carious Tissue From Dentine.* S.L. : Gtv, 2020.
20. **Martinez-Mier, Ea.:Tenuta, L., Y Otros.** *European Organization For Caries Research Workshop: Methodology For Determination Of Potentially Available Fluoride In Toothpastes.* . S.L. : Caries Res, 2019.
21. **Fronza, L., Y Otros.** *Remoción Quimicamecánica Del Tejido Cariado En Dientes Permanentes: Reporte De Caso Clínico.* Lima : Rev. Estomatol. Herediana, 2017.
22. **Gonzales Ramos, Armando Eduardo.** *“Estudio In Vitro De La Remoción Química De La Ficina Y De La Papaína Sobre La Dentina Cariada,.* Arequipa : Ucsm, 2020.
23. **Lozano-Chourio, M., Y Otros.** *Clinical Randomized Controlled Trial Of Chemomechanical Caries Removal.* S.L. : Internacional Journal Of Paedatric Dentistry, 2016.
24. **Bertoluzzo, María & Bertoluzzo, Stella & Rigatuso, Ruben.** *Estudio Cinético De La Actividad Proteolítica De La Enzima Ficina.* S.L. : Abo, 2018.
25. **Ammari, M. Y Martins, L.** *Remoção Químico – Mecânica De Cárie: Evidências Atuais.* S.L. : Rbo, 2005.

26. **Polaina, M.** *Industrial Enzymes, Structure, Function And Applications*. S.L. : Primera, 2010.
27. **Guevara, M.** *Biotechnological Applications Of Plant Proteolytic Enzymes*. S.L. : Springer, 2018.
28. **Aparecida Pereira A, De Carvalho Freitas I, Souza De Mendonça S.** *A Utilização Do Gel De Papaína Na Remoção De Lesões Cariotas Dentinárias*. Sao Paulo : Rev Odontol Univ Cid São Paulo, 2013.
29. **Chávez Rivas, John Harold.** *Efecto Del Latex De Papaya A Diferentes Concentraciones En El Reblandecimiento Del Cálculo Supragingival De Pacientes De La Consulta Privada*. Arequipa : Ucsm, 2016.
30. **Moya Bejar, Zaida Arilmy.** *Eficacia In Vitro E In Vivo Del Gel Elaborado Con Extracto Hidroalcohólico De Carica Papaya Arequipensis, En El Reblandecimiento Y Remoción De La Caries Dental En Niños*. Arequipa : Ucsm, 2007.
31. **Chavez Tica, Deicy.** *Efecto Bactericida In Vitro De La Solución Del Extracto Estabilizado De Carica Pubescens (Papaya Arequipeña) Al 2%, Del Gluconato De Clorhexidina Al 2% Y Del Hipoclorito De Sodio Al 5%, Sobre El Crecimiento Del Enterococcus Faecalis En Diferentes Tiempos*. Arequipa : Ucsm, 2013.
32. **Casos Gonzales, Sandra Lucero.** *Eficacia De La Remoción De Caries En Dientes Temporales Mediante Técnica Convencional Y Técnica Químico Mecánica En Preclínica Odontológica*. Huánuco : Universidad De Huánuco, 2019.
33. **Pérez Vallejos, Cynthia Mercedes.** *Comparación De Dos Geles Usados En La Remoción Químico – Mecánico De Caries Dental En Niños De La Clínica De Estomatología*. Pimentel : Universidad Señor De Sipan, 2018.
34. **Ángel Hernández, Nery Jocelyn.** *Evaluación In Vitro Del Efecto Antimicrobiano De Un Agente De Remoción Quimiomecánica De Caries Dental A Base De Papaína*. S.L. : Universidad Nacional Autónoma De México, 2019.
35. **Morante Coello, Denisse Marianella.** *Eficiencia De Reblandecedor De Caries De Odontopediatria Clínica Odontología De La Ucsu Semestre B*. Guayaquil : Universidad Católica De Santiago De Guayaquil, 2015.

36. **Meza Ruiz, Mauricio Alfredo Y Moreira Recinos, Carlos Roberto.** *Evaluación In Vitro De Un Material Experimental A Base De Papaya 2r2m1 A Diferentes Concentraciones Para Remoción Químico-Mecánica De Dentina Infectada.* Salvador : Biblioteca Virtual De Salud, 2011.





ANEXOS

ANEXO 1:

MODELO DE INSTRUMENTO

FICHA DE REGISTRO

Diagnóstico Clínico de Caries Dental Pre test

DIAGNÓSTICO CLÍNICO	Pre test	
	G. Experimental	G. Control
PROFUNDIDAD		
1. Superficial		
2. Medianamente Profunda		
3. Profunda		
4. Profunda sin Compromiso		
5. Profunda con Compromiso Pulpar		
AMPLITUD		
1. Amplia		
2. Mediana		
3. Pequeña		
CONSISTENCIA		
1. Blanda		
2. Mediana		
3. Dura		

Aspecto Clínico de la Caries Dental Post test

Reblandecimiento	Post test	
	G. Experimental	G. Control
1. Invariable		
2. Mínimo		
3. Parcial		
4. Completo		

Remoción	Post test	
	G. Experimental	G. Control
1. Mínima		
2. Parcial		
3. Completa		

Consistencia y Aspecto de la cavidad

Consistencia y aspecto	Post test	
	G. Experimental	G. Control
1. Blanda		
2. Dura		
3. Aspecto Vítreo		

DIAGNÓSTICO CLÍNICO DE CARIES EN DENTINA

A. Profundidad

1. Superficial: Llega mínimamente a la dentina
2. Mediana: Alcanza un moderado compromiso de la dentina
3. Profunda: Alcanza un extenso compromiso de la dentina
4. Profunda sin Compromiso Pulpar: Afecta la dentina adyacente al tejido pulpar
5. Profunda con Compromiso Pulpar: Alcanza mínima exposición pulpar.

B. Amplitud

1. Pequeña: Lesión cariosa que abarca 1/3 de a distancia intercuspídea.
2. Mediana: Lesión cariosa que abarcan: hasta 1/2 de la distancia intercuspídea.
3. Amplia: Lesiones cariosas que abarcan hasta 2/3 de la distancia intercuspídea

C. Consistencia

1. Blanda: Restos de alimentos y tejido desorganizado con aspecto de masa amarilla granulosa, húmeda y consistencia muy blanda.
2. Mediana: Restos de alimentos y tejidos desorganizado con aspecto de masa amarilla oscura y consistencia caseosa (queso).
3. Dura: Tejido desorganizado de aspecto seco (como cuero), color marrón y consistencia dura.

FUENTE: Henostroza Haro G. et. al., Diagnóstico de Caries Dental, U.P.C.H. Lima2005

DEFINICIÓN DE INDICADORES CUALITATIVOS

A. Reblandecimiento de Caries en Profundidad

0. Invariable: Lesión cariosa igual al diagnóstico clínico de caries
1. Mínima: Tejido desorganizado reblandecido que alcanza un mínimo compromiso de la dentina sólo hasta la capa superficial de la lesión cariosa.
2. Parcial: Tejido desorganizado reblandecido que alcanza un moderado compromiso de la dentina hasta la capa media de la lesión cariosa.
3. Completo: Tejido desorganizado reblandecido que llega hasta la dentina adyacente al tejido pulpar.

B. Remoción de Caries

1. Mínima: Remoción químico-mecánica de la dentina con aspecto de masa amarilla granulosa, húmeda y de consistencia blanda hasta la capa superficial de la lesión cariosa.
2. Parcial: Remoción químico-mecánica de la dentina de aspecto de masa amarilla y oscura y consistencia caseosa hasta la capa media de la lesión cariosa.
3. Completo: Remoción químico-mecánica de la dentina con aspecto seco, color marrón y consistencia dura hasta la capa profunda de la lesión cariosa.

C. Consistencia y Aspecto de la Cavidad Dentaria

1. Blanda: A la exploración clínica presencia de dentina infectada con aspecto de masa amarilla oscura y consistencia caseosa.
2. Dura: A la exploración clínica solo presencia de dentina afectada de aspecto seco, duro y de color marrón.
3. Aspecto Vítreo: A la exploración clínica presencia de dentina sana, con brillo dentinario y aspecto lustroso.

FUENTE: Fusayama Takao, Two Layer of Carious Dentin: Diagnosis and Treatment - Journal Operative Dentistry 1979-4

ANEXO 2:
MATRIZ DE DATOS GRUPO CONTROL

Número de prueba	Pre test control		
	Profundidad de la lesión cariosa	Amplitud	Consistencia
1	profunda	amplia	mediana
2	Profunda c compromiso	Amplia	mediana
3	Medianamente profunda	Mediana	mediana
4	Medianamente profunda	mediana	mediana
5	profunda	amplia	mediana
6	profunda	amplia	Mediana
7	mediana	mediana	mediana
8	profunda	mediana	mediana
9	profunda s/c	mediana	mediana
10	profunda s/c	amplia	mediana
11	Profunda	amplia	mediana
12	superficial	pequeña	mediana
13	Medianamente profunda	mediana	blanda
14	profunda	mediana	Mediana
15	Medianamente profunda	pequeña	mediana
16	profunda	amplia	dura
17	profunda	amplia	dura
18	Medianamente profunda	mediana	dura
19	Profunda c/compromiso	amplia	mediana
20	Medianamente profunda	mediana	blanda
21	profunda	amplia	mediana
22	profunda	amplia	mediana

Post test		
Reblandecimiento	Remoción	Consistencia
Completo	completa	vitreo
Parcial	parcial	dura
Completo	completa	vitreo
Parcial	parcial	dura
Parcial	parcial	dura
Completo	completa	vitreo
Completo	parcial	blanda
Completo	completa	Vitreo
Completo	parcial	Dura
parcial	completa	Vitreo
Completo	completa	Vitreo
Completo	completa	vitreo
Completo	parcial	dura
Completo	parcial	dura
Completo	parcial	dura
Parcial	parcial	dura
Parcial	parcial	dura
Mínimo	completa	vitreo
Parcial	completa	vitreo
Completo	completa	vitreo
Parcial	parcial	Parcial
Completo	parcial	dura

ANEXO 3 :
MATRIZ DE DATOS GRUPO EXPERIMENTAL

Número de prueba	Pre test		
	Profundidad de la lesión cariosa	Amplitud	Consistencia
1	Profunda c/compromiso	Mediana	mediana
2	Profunda c/compromiso	Amplia	mediana
3	Profunda c/compromiso	Amplia	mediana
4	Profunda c/compromiso	Amplia	dura
5	Medianamente profunda	Mediana	dura
6	profunda	Mediana	mediana
7	profunda	Amplia	mediana
8	Profunda c/compromiso	Amplia	mediana
9	profunda	Amplia	blanda
10	Profunda s/compromiso	Amplia	dura
11	Profunda s/compromiso	Mediana	dura
12	Medianamente profunda	Pequeña	mediana
13	Profunda s/compromiso	Amplia	blanda
14	profunda	Mediana	Dura
15	Profunda	Mediana	Mediana
16	profunda	Amplia	Dura
17	Medianamente profunda	Mediana	blanda
18	profunda	Amplia	mediana
19	Medianamente profunda	Mediana	mediana
20	Profunda c/compromiso	Mediana	dura
21	profunda	Mediana	dura
22	superficial	pequeña	mediana

Post test		
Reblandecimiento	Remoción	Consistencia
Completo	completa	vitreo
Completo	parcial	dura
Completo	completa	vitreo
Parcial	parcial	dura
Completo	parcial	dura
Completo	completa	vitreo
Completo	completa	blanda
Completo	completa	Vitreo
Parcial	parcial	Dura
Completo	completa	Vitreo
Completo	completa	Vitreo
Completo	completa	vitreo
Completo	parcial	vitreo
Completo	parcial	dura
Completo	completa	vitreo
Completo	completa	vitreo
Completo	completa	vitreo
Completo	completa	vitreo
Completo	completa	vitreo
Parcial	completa	vitreo
Parcial	completa	Parcial
Parcial	completa	dura

ANEXO 4 ELABORACIÓN DEL GEL DE FICINA



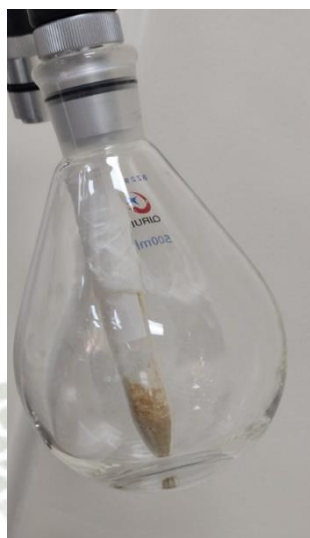
FIGURA 4.1 EXTRACTO DE LATEX CENTRIFUGADO PREVIAMENTE

FUENTE: PROPIA



**FIGURA 4.2 TUBOS CON EL EXTRACTO PURO DE LATEX COLOCADOS
EN EL LIOFILIZADOR**

FUENTE: PROPIA



**FIGURA 4.3 ASPECTO LUEGO DE ESTAR 24 HORAS EN EL
LIOFILIZADOR
FUENTE: PROPIA**



**FIGURA 4.4 SEPARANDO LA FICINA LIOFILIZADA DEL LATEX
FUENTE: PROPIA**



FIGURA 4.5 PULVERIZANDO LA FICINA LIOFILIZADA
FUENTE: PROPIA



**FIGURA 4.6 ASPECTO DE LA FICINA LIOFILIZADA LUEGO DE
PULVERIZARLA CON EL MORTERO**
FUENTE: PROPIA

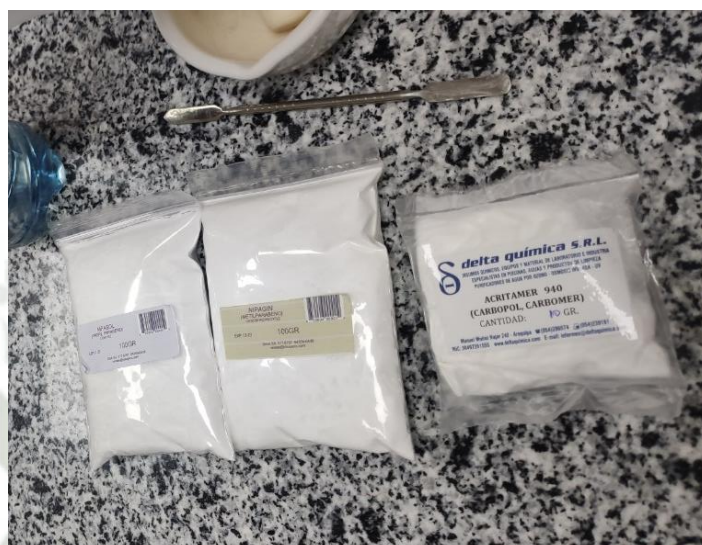
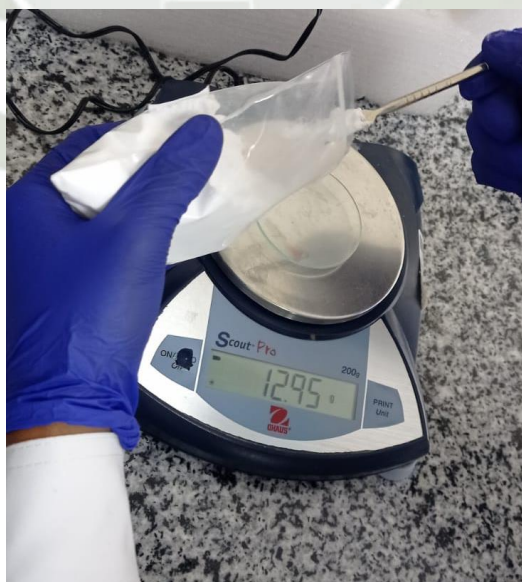


FIGURA 4.7 INGREDIENTES

FUENTE: PROPIA



**FIGURA 4.8 PESAJE DE CADA INGREDIENTE EN POLVO EN LA BALANZA
ELECTRONICA**

FUENTE: PROPIA



FIGURA 4.9 MEZCLANDO LOS INGREDIENTES EN BAÑO MARÍA

FUENTE: PROPIA

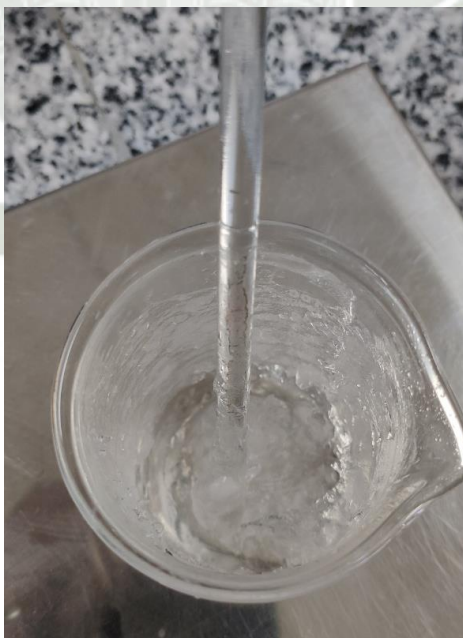


FIGURA 4.10 FORMACIÓN DEL GEL

FUENTE: PROPIA

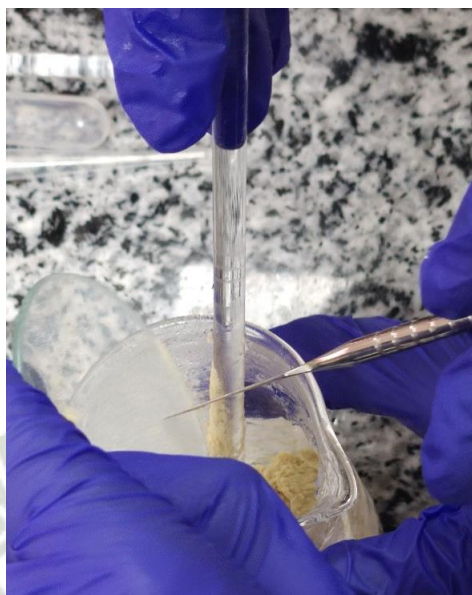


FIGURA 4.11 AGREGANDO LA FICINA PULVERIZADA

FUENTE: PROPIA

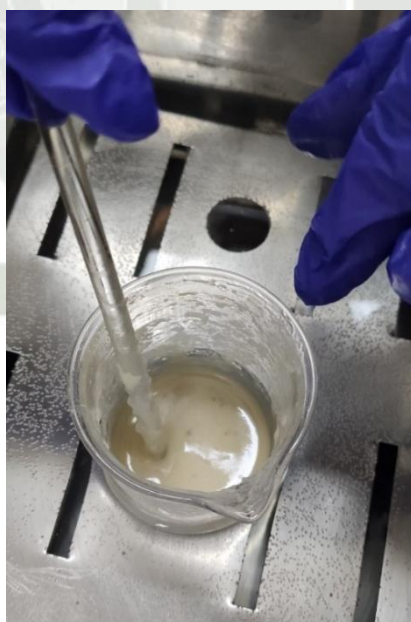


FIGURA 4.12 MEZCLANDO A BAÑO MARIA

FUENTE: PROPIA



**FIGURA 4.13 ASPECTO LUEGO DE AGREGAR AZUL DE TOLUIDINA AL
GEL**

FUENTE: PROPIA



**FIGURA 4.14 ALMACENAMIENTO DEL GEL DE FICINA
LIOFILIZADA EN UN CONTENDOR**

FUENTE: PROPIA



FIGURA 4.15 SELECCIÓN DE MUESTRAS

FUENTE: PROPIA



**FIGURA 4.16 GEL DE FICINA LIOFILIZADA Y GEL DE PAPAÑA
(PAPACARIE)**

FUENTE: PROPIA



FIGURA 4.17 GRUPO CONTROL

FUENTE: PROPIA



FIGURA 4.18 GRUPO EXPERIMENTAL

FUENTE: PROPIA



FIGURA 4.19 ASPECTO ANTES DE LA APLICACIÓN DEL GEL DE FICINA LIOFILIZADA



FIGURA 4.20 ASPECTO DURANTE DE LA APLICACIÓN DEL GEL DE FICINA LIOFILIZADA



FIGURA 4.21 ASPECTO DESPUES DE LA APLICACIÓN DEL GEL DE FICINA LIOFILIZADA



FIGURA 4.22 ASPECTO ANTES DE LA APLICACIÓN DEL GEL DE PAPAINA



FIGURA 4.23 ASPECTO DURANTE DE LA APLICACIÓN DEL GEL DE PAPAINA



FIGURA 4.24 ASPECTO DESPUES DE LA APLICACIÓN DEL GEL DE PAPAINA