



# **UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**



**“EFECTO DEL FLUORURO DE SODIO AL 2% RESPECTO AL  
GRADO DE REMINERALIZACIÓN DEL ESMALTE DENTAL EN  
COBAYOS A 3827 M.S.N.M. PUNO 2022.”**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**NELSON EUCLIDES CAMA LAURA**

**LEYDI PAOLA CONTRERAS CHAIÑA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**CIRUJANO DENTISTA**

**PUNO – PERÚ**

**2024**



## Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**EFFECTO DEL FLUORURO DE SODIO AL 2 % RESPECTO AL GRADO DE REMINERALIZACIÓN DEL ESMALTE DENTAL EN COBAYOS A 3827 M.S.N.M. PUNO 2022.**

AUTOR

**NELSON EUCLIDES CAMA LAURA / LEY DI PAOLA CONTRERAS CHAIÑA**

RECuento DE PALABRAS

**10053 Words**

RECuento DE CARACTERES

**51591 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**66 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**4.6MB**

FECHA DE ENTREGA

**Jul 22, 2024 10:02 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jul 22, 2024 10:03 AM GMT-5**

### ● 16% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 0% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)



Resumen



## DEDICATORIA

Dedico a, Edgar Omar Cama Cabrera y Rosa Laura Ucharico:

Con profunda gratitud y amor. Gracias por nunca dejarme solo, su sabiduría y sus enseñanzas. Su fe en mí fue un motivo fuerte de inspiración y fortaleza. Este logro es tan suyo como mío, y sin su sacrificio y aliento, no habría sido posible. A ustedes, quienes me han guiado y motivado en cada momento, les dedico con todo mi corazón.

**Nelson Euclides Cama Laura**



## DEDICATORIA

A mi padre, Sabino Contreras Castañeda, que está en el cielo:

Aunque ya no estés físicamente conmigo, siento tu presencia y guía en cada paso que doy. Gracias por nunca dejarme sola y por ser mi inspiración y fuerza desde arriba.

A mi madre, María Patricia Chaiña Ruelas:

Tu apoyo incondicional y amoroso ha sido fundamental en este viaje. Va mi eterna gratitud por tus sacrificios, tu fe en mí y por siempre estar a mi lado. Esta tesis es un reflejo de todo lo que he aprendido de ti y de tu ejemplo de perseverancia y dedicación.

**Leydi Paola Contreras Chaiña**



## AGRADECIMIENTOS

Eterno alago, a nuestro señor creador por la vida que nos dio, y la salud suficiente, para seguir adelante en nuestras vidas.

A mi querida Universidad, por darnos el respaldo de la formación profesional.

Para mi Escuela Profesional y su plana de docentes, gracia por guiarnos en la parte teórica y práctica que han colaborado en nuestra formación profesional.

Al director de tesis, un agradecimiento especial Dr. JORGE LUIS MERCADO PORTAL, por su experiencia y conocimiento acerca del tema de investigación para que nosotros culminemos satisfactoriamente nuestra tesis.

A los señores jurados Dr. AGUSTO FERNANDO ATAYUPANQUI NINA, Dr. WILBERT AROCUTIPA MOLINA, Dr. YUDY YANETH TAPIA CENTELLAS, por su disponibilidad y serenidad en el proceso de la revisión de nuestra investigación

Nuestro agradecimiento al laboratorio de bioquímica donde realizamos nuestra investigación.

**Nelson Euclides Cama Laura**

**Leydi Paola Contreras Chaiña**



# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>DEDICATORIA</b>	
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	
<b>ACRÓNIMOS</b>	
<b>RESUMEN .....</b>	<b>13</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>16</b>
1.2.1. Antecedentes internacionales .....	16
1.2.2. Antecedentes nacionales .....	18
1.2.3. Antecedentes locales .....	20
<b>1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>21</b>
<b>1.4. IMPORTANCIA Y UTILIDAD DEL ESTUDIO .....</b>	<b>21</b>
<b>1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>22</b>
1.5.1. Objetivo general .....	22
1.5.2. Objetivos específicos .....	22
<b>1.6. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>23</b>



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

<b>2.1. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>24</b>
2.1.1. Desmineralización .....	24
2.1.2. Remineralización.....	24
2.1.3. Agentes remineralizantes del esmalte .....	25
2.1.4. Metabolismo bacteriano .....	26
2.1.5. Adhesión bacteriana .....	27
2.1.6. Formación de fluoruro de calcio .....	27
2.1.7. Toxicología del flúor .....	28
2.1.8. Fluoruros sistémicos.....	29
2.1.9. Suplementos de flúor en la dieta .....	30
2.1.10. Fluoruros topicos.....	30
2.1.11. Tipos.....	30
2.1.11.1. Gel AFP .....	30
2.1.11.2. FNA 2.2% .....	31
2.1.11.3. Barniz fluorado.....	31
<b>2.2. HIPÓTESIS DEL TRABAJO .....</b>	<b>31</b>

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

<b>3.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>33</b>
3.1.1. Tipo de investigación .....	33
3.1.2. Diseño de la investigación .....	33
<b>3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>33</b>
3.2.1. Población.....	33



3.2.2. Muestra.....	33
<b>3.3. TÉCNICAS Y RECOLECCIÓN DE DATOS .....</b>	<b>36</b>
<b>3.4. CONSIDERACIONES ÉTICAS .....</b>	<b>40</b>
<b>3.5. DISEÑO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....</b>	<b>40</b>
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	
<b>4.1. RESULTADOS.....</b>	<b>41</b>
<b>4.2. DISCUSIÓN .....</b>	<b>47</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>51</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>52</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>53</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>57</b>

**ÁREA :** Ciencias de la Salud

**TEMA:** Medicina y patología Estomatológica

**FECHA DE SUSTENTACIÓN:** 25-07-2024



## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1</b> Operacionalización de variables. ....	35
<b>Tabla 2</b> Volumen, concentración del azul de metileno/agua destilada .....	38
<b>Tabla 3</b> Agrupación de los cobayos .....	38
<b>Tabla 4</b> Escala colorimétrica .....	40
<b>Tabla 5</b> Contrastar el fluoruro de sodio al 2% en la remineralización del esmalte dental en cobayos a las 72 horas en grupo experimental y control a 3827 m.s.n.m. Puno - 2022. ....	41
<b>Tabla 6</b> Cotejar el fluoruro de sodio al 2% en la remineralización del esmalte dental en cobayos a las 96 horas en grupo experimental y control a 3827 msnm, Puno - 2022. ....	42
<b>Tabla 7</b> Analizar el fluoruro de sodio al 2% en la remineralización del esmalte dental en cobayos a las 120 horas en grupo experimental y control a 3827 msnm, Puno - 2022. ....	44
<b>Tabla 8</b> Comparar el efecto de la remineralización del esmalte dental con la aplicación de fluoruro de sodio al 2% a las 72, 96 y 120 horas en cobayos a 3827 m.s.n.m. Puno – 2022. ....	45
<b>Tabla 9</b> Efecto de la remineralización del esmalte dental con la aplicación de fluoruro de sodio al 2% a las 72, 96 y 120 horas en cobayos a 3827 msnm Puno – 2022. ....	47



## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1</b> Contrastar el fluoruro de sodio al 2% en la remineralización del esmalte dental en cobayos a las 72 horas en grupo experimental y control a 3827 m.s.n.m. Puno - 2022.....	42
<b>Figura 2</b> Cotejar el fluoruro de sodio al 2% en la remineralización del esmalte dental en cobayos a las 96 horas en grupo experimental y control a 3827 msnm, Puno - 2022.....	43
<b>Figura 3</b> Analizar el fluoruro de sodio al 2% en la remineralización del esmalte dental en cobayos a las 120 horas en grupo experimental y control a 3827 msnm, Puno - 2022.....	45
<b>Figura 4</b> Comparar el efecto de la remineralización del esmalte dental con la aplicación de fluoruro de sodio al 2% a las 72, 96 y 120 horas en cobayos a 3827 msnm Puno – 2022. ....	46
<b>Figura 5</b> Laboratorio de bioquímica.....	61
<b>Figura 6</b> Cobayos del grupo experimental y control.....	61
<b>Figura 7</b> Dosificación del colorímetro de azul de metileno .....	62
<b>Figura 8</b> Aplicación del colorímetro de azul de metileno en cobayo experimental. ....	62
<b>Figura 9</b> Aplicación del colorímetro de azul de metileno en cobayo control. ....	63



## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>ANEXO 1</b> Solicitud presentada al laboratorio de medicina veterinaria y zootecnia ..	57
<b>ANEXO 2</b> Constancia del laboratorio de bioquímica. ....	58
<b>ANEXO 3</b> Ficha de recolección de datos.....	59
<b>ANEXO 4</b> Nivel de remineralización del grupo experimental y control. ....	60
<b>ANEXO 5</b> Evidencias fotográficas.....	61
<b>ANEXO 6</b> Declaración jurada de autenticidad de tesis.....	64
<b>ANEXO 7</b> Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio institucional .....	66



## ACRÓNIMOS

M.S.N.M.:	Metros sobre el nivel del mar
CIR:	Capacidad individual de remineralizacion
PPM	Partes por millon
F:	Fluor
HF:	Fluoruro De Hidrogeno
CaF2:	Fluoruro De Calcio
NAF:	Fluoruro de sodio
HAP:	Hidroxiapatita
FAP:	Fluorapatita
FH:	Acido fluorhidrico
OPS:	Organización panamericana de la salud



## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar el efecto del fluoruro de sodio al 2% respecto al grado de remineralización del esmalte dental en cobayos a 3827 m.s.n.m. Puno -2022.

**Materiales y métodos:** Estudio experimental, se consideró 2 grupos: grupo experimental y grupo control conformado por 5 cobayos para cada grupo a los cuales se desmineralizó con ácido fosfórico al 37 % en el grupo control y experimental en las piezas antero inferiores para luego ser remineralizadas con fluoruro de sodio al 2% solo en el grupo experimental, y en el grupo control no se aplicó fluoruro de sodio, los tiempos fueron de 72, 96 y 120 horas, para determinar el grado de mineralización se utilizó el azul de metileno al 2% el cual pigmentó las zonas aun no remineralizadas, y se aplicaron para ambos grupos, el análisis estadístico fue no paramétrico de U de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis. **Resultados:** Fluoruro de sodio al 2% a las 72 horas de aplicación, no muestra un efecto en la remineralización, tanto el grupo experimental y control presentaron un nivel malo de remineralización. El fluoruro de sodio al 2% a las 96 horas de aplicación, no muestra efecto de remineralización, puesto que el grupo experimental presentó un nivel moderado y el control malo. El fluoruro de sodio al 2% a las 120 horas de aplicación, muestra un efecto positivo en la remineralización, y el otro grupo presentó un nivel bueno y control malo. la comparación del efecto de la remineralización del esmalte dental con la aplicación de fluoruro de sodio al 2% a las 72, 96 y 120 horas en cobayos, indica que a las 120 horas de aplicación se obtiene un efecto bueno en la remineralización. **Conclusión:** El uso de fluoruro de sodio al 2% tiene su mejor efecto a las 120 horas de aplicación.

**Palabras clave:** Desmineralización, Esmalte dental, Fluoruros, Remineralización.



## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the effect of 2% sodium fluoride regarding the degree of remineralization of dental enamel in guinea pigs at 3827 meters above sea level. Puno - 2022. **Materials and methods:** Experimental study, 2 groups were considered: experimental group and control group made up of 5 guinea pigs for each group which were demineralized with 37% phosphoric acid in the control and experimental group in the lower anterior parts and then remineralized. with 2% sodium fluoride only in the experimental group, and in the control group no sodium fluoride was applied, the times were 72, 96 and 120 hours, to determine the degree of mineralization, 2% methylene blue was used. % which pigmented the areas not yet remineralized, and were applied to both groups, the statistical analysis was non-parametric Mann-Whitney U and Kruskal-Wallis. **Results:** Sodium fluoride at 2% after 72 hours of application does not show an effect on the remineralization of tooth enamel in guinea pigs; both the experimental and control groups presented a poor level of remineralization. Sodium fluoride at 2% after 96 hours of application does not show an effect on the remineralization of tooth enamel in guinea pigs, since the experimental group presented a moderate level and the control group presented a poor level. Sodium fluoride at 2% after 120 hours of application shows a positive effect on the remineralization of tooth enamel in guinea pigs; the experimental group presented a good level and a bad control. The comparison of the effect of remineralization of tooth enamel with the application of 2% sodium fluoride at 72, 96 and 120 hours in guinea pigs indicates that a good effect on remineralization is obtained after 120 hours of application. **Conclusion:** The use of 2% sodium fluoride has its best effect after 120 hours of application.

**Keywords:** Demineralization, Tooth enamel, Fluorides, Remineralization.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los diferentes tratamientos cotidianamente practican en odontología como blanqueamiento dental, restauraciones, prótesis fija, tratamiento post ortodoncia etc. Estas piezas dentales suelen sufrir sensibilidad dental debida la pérdida parcial del esmalte, el mineral flúor se produce naturalmente, ayuda a remineralizar la superficie externa de los dientes (esmalte), los esfuerzos van dirigidos a la búsqueda y establecimiento de la mejor alternativa y métodos preventivos eficaces contra las mencionadas afecciones. (1)

El aumento de la tecnología ha hecho que en el mercado se hallen distintas concentraciones de fluoruros. actualmente en Perú se venden en diferentes tiendas dentales donde ofrecen dicho producto (2)

Es eficaz porque es de fácil uso su bajo costo y a la promoción masiva por parte de las empresas, estas demuestran los beneficios del fluoruro de sodio, pero, mayor parte deja información relevante importante a los consumidores, sobre los usos para los que se le da hoy en la odontología. La amplitud de la desmineralización y remineralización del diente es una de las causas principales en los procesos que desencadenan a las diferentes afecciones orales. la remineralización está ligado a las propiedades relacionadas con el fluido salival y el flúor, por lo que hay diferenciaciones individuales que muestra satisfacciones que se pueden lograr con el flúor, sobre todo en su capacidad de remineralización de las superficies desmineralizadas en el diente. (3)



Se definirá la eficacia de los fluoruros para prevenir las diferentes afecciones ya mencionadas, “de forma tal que el conocimiento se incrementará y será utilizado por medio de la práctica profesional; Además tiene relevancia social puesto que los pacientes se verán beneficiados” al recibir tratamiento adecuado y poder evitar la sensibilidad dental.

Los aportes de esta investigación recaerán sobre Odontólogos, profesionales de la Salud, alumnos de Odontología.

Podrán usarse los resultados como una contribución para que en adelante se brinden capacitaciones sobre el manejo de los fluoruros en sus diferentes concentraciones.

“El propósito de esta investigación es evaluar el efecto del fluoruro de sodio al 2% respecto al grado de remineralización del esmalte dental en cobayos a 3827 m.s.n.m. puno-2022.”

## 1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.2.1. Antecedentes internacionales

**R. Méndez (2015)** Sevilla España tuvo como **objetivo** verificar los efectos del “Fluoruro de Sodio al 2% en la remineralización del esmalte del diente humano después de ser expuesto al Peróxido de Hidrógeno al 38%, el **método** fue estudio in vitro con y sin la aplicación de Fluoruro de Sodio al 2%, guardados en agua des ionizada”. **resultados** después del blanqueamiento con agua oxigenada, disminuyó al 20,3%, el porcentaje de sodio disminuyó al 69,9 %, el porcentaje de magnesio disminuyó al 93,5 %, el porcentaje de carbono disminuyó al 52,6 % y el porcentaje de fluoruro de calcio disminuyó al 76,6 %.



**conclusiones** es significativo con un valor p de 0.04 del elemento sodio entre el grupo A y B inmediatamente al aclaramiento. (3)

**Rizzo j. (2015)** En Guatemala, tuvo como **objetivo** examinar de forma clínica el efecto del fluoruro de 33% como tratamiento opcional para prevenir la hipersensibilidad del diente en obturaciones con amalgama clase I en molares, premolares como una alternativa de protección dentino pulpar. **método** experimental, prospectivo, longitudinal, la muestra de estudio fueron todos los adolescentes y niños de las edades 8 a 17 años de sus escuelas del estado. los **resultados** fueron que la sensibilidad dental disminuyo significativamente a los 15 días de aplicado el fluoruro. el fluoruro de sodio presento un 97% de protección dela pulpa dental. **conclusiones** es efectivo el fluoruro de sodio para bajar la sensibilidad postoperatoria Clase I. (4)

**Grispert et, al (2015)** Habana, Cuba. este estudio tuvo como **objetivo** conocer el tiempo de la perdida de mineral del esmalte dental esto artificialmente para poder medir la mineralización, los **métodos** consistieron en administrar insumos para la odontología preventiva, esto en 65 niños de entre 8 y 11 años. **método** fue medir la capacidad de remineralización consistió en la técnica de la colorimetría de (GRIMEP). se desmineralizo con ácido grabador los ángulos mediales de las piezas 2.1 y 1.2, se les evaluó la CIR después de 72, 96 y 120 horas. **El resultado** demostró una variación de ( $p=0,001$ ) equivalente a la elevación de la CIR. **conclusiones** el nivel de la CIR descendió después del tiempo pasado luego de la desmineralización del diente, lo cual demuestra aumento de la CIR. (5)



**Paredes M. (2017)** En Quito Ecuador tuvo como **objetivo** demostrar, la remineralización de piezas dentarias usando flúor y duraphat en dientes premolares estos fueron grabados, el ácido láctico, se usó el metodo de microdureza de Knoop. la **metodología**: “utilizo 45 muestras dientes, grupo control 15 muestras, grupo duraphat 15 muestras, se realizaron tres indentaciones para calcular la su resistencia al principio, después se desmineralizó el diente con ácido láctico con eso obtener de manera artificial la mancha blanquesina, se continuo el régimen de pH cíclico en un lapso de tiempo de 14 días para remineralizar el diente, se halló la resistencia despues del tratamiento de remineralización , aplicando 9 indentaciones en cada muestra. **resultados** fueron que se encontró que ambos remineralizantes aumentan “la microdureza del esmalte desmineralizado, 326,29 kg/mm<sup>2</sup> Duraphat y 234,78 kg/mm<sup>2</sup> flúor protector, siendo mayor el grupo B”. se logró, mejor resultado al usar Duraphat. **las conclusiones** ambos barnices remineralizan el órgano dental, que se desmineralizo con ácido láctico. (6)

### 1.2.2. Antecedentes nacionales

**Carbajulca G. (2016)** En Lima, Perú **evaluó** el efecto remineralizador del esmalte dental inducido por 2 tipos: flúor y duraphat gel, al 22,600 p.p.m. y 7000 p.p.m.,**la metodología** fue usando la micro dureza de 45 muestras de esmalte (3mmx2mmx2mm). estas muestras se agruparon en grupos: rosado con flúor protector, celeste con duraphat,” y blanco control. inmediatamente se aplicó los barnices y se examinó a las 48 y 96 horas. **resultados** fueron que a los 96 horas fue 3392.95 del grupo control, 3545.99 del grupo rosado y 4148.32 del grupo celeste. **conclusiones** el barniz dio una resistencia superior en la micro dureza fue el de duraphat seguido del flúor protector (7)



**Vargas V. (2018)** tuvo como **objetivo** evaluar la dureza del esmalte dental, después del empleo de clinpro white varnish y duraphat in vitro, el presente estudio es analítico, prospectivo, longitudinal. **la metodología:** se utilizó 48 muestras agrupados en 3 grupos respectivamente. blanco, verde y morado. determinando la micro resistencia al inicio por medio un durómetro y se “coloco el barniz en los tres grupos. se evaluó a los 48, 96 horas y a los 7 días. **resultados** grupo blanco una micro dureza inicial a las 48 horas 320.90 kg/mm<sup>2</sup>, a las 96 horas 321.67 kg/mm<sup>2</sup>, a los 7 días 322.92 kg/mm<sup>2</sup>. en el grupo verde, se halló a las 48 horas 337.73 kg/mm<sup>2</sup>. a las 96 horas 361.74 kg/mm<sup>2</sup>. a los 7 días 380.41 kg/mm<sup>2</sup>. y en el grupo morado, a las 48 horas 346.61 kg/mm<sup>2</sup> , a las 96 horas 380.39 kg/mm<sup>2</sup>, a los 7 días 420.38 kg/mm<sup>2</sup> .**conclusión:** finalmente se observó diferencias de micro dureza en los tres barnices, con predominio de micro dureza del barniz clinpro White varnish (8)

**Ramos, P. (2017)** Lima - Perú el **objetivo** fue evaluar la eficacia del flúor barniz y del fosfato amorfo de calciofosfopeptido de caseína en la remineralización de caries simple en el órgano dental temporario. **metodología:** investigación de tipo prospectivo, longitudinal, La muestra estuvo constituida por 30 dientes deciduos del sector anterior. **resultados:** se evidencian comparaciones de los cambios apreciados después del uso de fosfato amorfo y flúor barniz sobre las caries simples, este cambio no presenta nivel de significancia (\*p>0.05) según cambios apreciados en el esmalte, el efecto remineralizador en ambos grupos es parecido. **conclusiones** ambos barnices son efectivos para la remineralizacion del diente decido, igualmente no hay diferencia en su efectividad del uno con el otro. (9)



**Ttímpo, YN. (2011) Cusco-Peru** el presente trabajo tuvo como **objetivo** determinar la eficacia de la aplicación del barniz fluorado duraphat vs. fluor protector vivadent sobre la remineralización de mancha blanca por caries en dientes permanentes de escolares de 12 años en la Institución Educativa Ciencias, Cusco-2011. **metodología** fue de tipo experimental, se eligió 60 niños de doce años, se agruparon en dos grupos, con dientes permanentes anterosuperiores que tenían lesión de mancha blanca en cara vestibular, y se midió usando la técnica colorimétrica de Grimep. **resultados** obteniendo un 80% en la remineralización con barniz fluorado duraphat y el flúor protector con un 86.3%, no encontrándose diferencias significativas en dichos resultados. donde se **concluyó** los dos barnices son efectivos para la remineralización del diente igualmente no hay diferencias de su eficacia en los dos productos usados (10)

### 1.2.3. Antecedentes locales

**G. Alarcón, A. Churata (2017)** en Puno, Perú tuvieron como **objetivo** evaluar el “efecto de la concentración de flúor en pastas dentales puestas a temperatura del medio ambiente en la remineralización del esmalte de piezas dentarias en cobayos a 3827 m.s.n.m. de la ciudad de Juliaca” - 2017. como **metodología** este estudio fue de tipo experimental, se consideraron dos grupos: grupo experimental y grupo control, en el primero se consideró las pastas dentales, a temperatura ambiente los **resultados** fueron que la concentración de flúor al inicio para el grupo que fue puesto a temperatura ambiente, en la Pasta 1(Colgate®) se halló 1351.12 ppm mientras que en la Pasta 2(Dento®) 508.32 ppm y en el grupo que fue guardada de 4 a 8°C, en la Pasta 1(Colgate®) fue 1362.56 ppm, en la Pasta 2(Dento®) presento 517.81ppm, se **concluye** que las concentraciones de flúor son bajas a las anunciadas por el fabricante, la



diferencia en la temperatura del ambiente se relaciona con la disminución de las concentraciones de flúor en ppm estas al aplicarse en cobayos el que presento mejor resultado fue la pasta 1(colgate®) en su grupo control y experimental respectivamente en la remineralización del esmalte dental. (11)

**Angles A. (2016)** En Puno-Perú tuvo como **objetivo** evaluar el uso de las topificaciones con flúor de aminos la **metodología** fue que participaron todos los escolares distrito de Moho. en escolares de 6 a 9 años. se usó la prueba estadística de McNemar. “**los resultados** fueron que el índice promedio de CPOD/ceod en los niños de 6-9 años fue de 0,258 y luego de un año fue de 0,265, presentando una variación de 0,007, esa variación demuestra hay un avance de las lesiones de caries por más que se aplicaron flúor gel. en los hombres presentando una variación 0.005” y en las mujeres de 0,015. **conclusión**, no hay diferencias significativas entre las diferentes mediciones planteadas como grupo etareo, sexo e institución educativa primaria. (12)

### 1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál será el efecto del fluoruro de sodio al 2% en la remineralización del esmalte dental en cobayos a 3827 m.s.n.m. puno 2022?

### 1.4. IMPORTANCIA Y UTILIDAD DEL ESTUDIO

Por ser un estudio experimental, aportará de gran manera al conocimiento científico de la odontología y los profesionales odontólogos pueden disponer de esta investigación y de esa forma mejor la salud oral de todos los pacientes en general. También servirá de base para las nuevas investigaciones relacionadas con nuestra investigación



## 1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.5.1. Objetivo general

- Evaluar el efecto del fluoruro de sodio al 2 % respecto al grado de remineralización del esmalte dental en cobayos a 3827 m.s.n.m. Puno-2022.

### 1.5.2. Objetivos específicos

- Contrastar el efecto de la remineralización del esmalte dental con la aplicación de fluoruro de sodio al 2% a las 72 horas en el grupo experimental y el grupo control en cobayos a 3827 m.s.n.m. Puno – 2022.
- Cotejar el efecto de la remineralización del esmalte dental con la aplicación de fluoruro de sodio al 2% a las 96 horas en el grupo experimental y el grupo control en cobayos a 3827 m.s.n.m. Puno – 2022.
- Analizar el efecto de la remineralización del esmalte dental con la aplicación de fluoruro de sodio al 2% a las 120 horas en el grupo experimental y el grupo control en cobayos a 3827 m.s.n.m. Puno – 2022.
- Comparar el efecto de la remineralización del esmalte dental con la aplicación de fluoruro de sodio al 2% a las 72 horas, 96 horas y a las 120 horas en el grupo experimental y control en cobayos a 3827 m.s.n.m. Puno – 2022.



## 1.6. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN

### - **Ámbito general**

Este estudio se efectuó en Puno ciudad, situada en el sur del Perú, departamento, provincia y distrito de Puno, a una altitud de 3827 m.s.n.m.

### - **Ámbito específico**

El presente estudio se efectuó en Puno, en las instalaciones de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. MARCO TEÓRICO

##### 2.1.1. Desmineralización

El mecanismo de desmineralización del esmalte se produce por el intercambio generado por los ácidos que producen el biofilm. el esmalte dental es considerado vulnerable al ataque de los ácidos de las bacterias. (13)

La desmineralización sucede en primer lugar en las vainas prismáticas, y seguidamente en la periferia y en el centro de la cabeza prismática. estas zonas son sensibles al ataque de los ácidos. (14)

##### 2.1.2. Remineralización

El mecanismo de remineralización comienza cuando el pH es neutro o ligeramente alcalino. por lo cual es necesario administrar fluoruros de origen extrínseco e intrínseco, actúan emulando los sistemas de transporte pasivo y activo de minerales del medio externo hacia el esmalte. cuando el flúor ingresa a la estructura del diente, actúa con el grupo de los OH de la hidroxiapatita convirtiendo la hidroxiapatita (HAP) en fluorapatita (FAP), que presenta mayor resistencia a la descalcificación. la reacción de HAP y FAP presenta una reversibilidad ligado a la concentración de flúor en el esmalte de las piezas dentarias , por lo tanto la FAP no es una situación firme y estable. (15)

### 2.1.3. Agentes remineralizantes del esmalte

Es un producto que puede lograr la revitalización del diente. el remineralizante natural es el fluido salival, superior por su composición de  $PO_4^{-3}$  a pesar de las circunstancias fisiológicas adversas, logra mantener la homeostasis entre la sustancia dental y la biopelícula de manera eficiente, en circunstancias desfavorables, cuando por escasa remoción de la biopelícula o por presencia de azúcares etc. el pH disminuye, busca cambiar el proceso de desmineralización. (16)

#### - **Fluido salival**

Moderar los  $H^+$  formado por los microorganismos. la remineralización natural ocurre cuando el pH es superior a 5,5 debido a que la saliva está sobresaturada de  $Ca^{+2}$ ,  $PO_4^{-3}$  y  $F^-$  en comparación con el órgano dental. (18)

En las lesiones menos graves, se indican los agentes remineralizantes que tienen un mayor potencial de remineralización. estas incluyen las lesiones subclínicas y las opacidades visibles después del secado. (18)

#### - **Fluoruro**

El fluoruro regula la aparición de las lesiones de caries principalmente debido a su impacto tóxico en los procesos de remineralización que suceden en la interfaz en medio de la saliva oral y el diente. su efecto es aumentar la remineralización del esmalte y disminuir la tasa de desmineralización. (18)



Se ha descubierto que, aunque en una concentración muy baja, el fluoruro está presente en la etapa de desmineralización de la hidroxiapatita por su condición de sobresaturación (alta concentración) en comparación con el esmalte. esto facilita su fluidez hacia los cristales, reemplazando los hidroxilos por fluoruro y agilizando el proceso de desmineralización. el fluoruro se absorberá parcialmente en la zona de los cristales, desmineralizado, jalando iones de calcio para conformar  $\text{Ca}_2\text{F}$ . el segundo se consolidará. formando fluorhidroxiapatita en la superficie a expensas de la hidroxiapatita primigenio, formando cristales más duraderos, lo que los hace más resistentes a situaciones acidas adversas (18).

#### **2.1.4. Metabolismo bacteriano**

Si el pH de la boca desciende, el flúor se propaga en los microorganismos con aspecto de ácido fluorhídrico. a medida que el pH externo es más bajo, se tiende a formar más FH y, al mismo tiempo, más FH difunde en la célula. dado que las células tienen un pH al interior superior al del pH de afuera, el FH se disocia en el interior de la célula en forma de F y H, lo cual provoca un descenso en la concentración dentro de la célula de FH y desencadena una constante difusión de FH por dentro en la célula, donde se separa nuevamente. todo ello direcciona a una oxidación del citoplasma celular. la acidificación del citoplasma y el ingreso de flúor por dentro de la célula tiene un impacto negativo en las enzimas, tales como la enolasa, que intervienen en la atracción de azúcares y en el metabolismo, impidiendo el desarrollo de microorganismos y el transporte de protones de la membrana asociada a la ATPasa, reduciendo la tolerancia al medio ácido de estreptococcus mutans. el uso alargado de flúor parece conducir a la aparición de cepas de estreptococcus



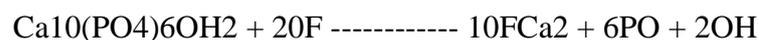
mutans resistentes al flúor. cepas que serían menos acidosas y menos cariogénicas debido a sus cepas. (17)

### **2.1.5. Adhesión bacteriana**

Los efectos del fluoruro en la placa podrían agregar efectos en el desarrollo de polisacáridos extracelulares en el proceso de reproducción de microorganismos. el fluoruro funciona reduciendo la energía superficial del esmalte e incapacitando a las enzimas enolasa, que son componentes de la biopelícula adquirida, que es esencial en la adhesión de microorganismos. en concentraciones altas a 40 ppm, el fluoruro disminuye significativamente el desarrollo de polisacáridos extracelulares, que son responsables de la adhesión de microorganismos. el fluoruro tiene el potencial de disminuir el desarrollo de la placa. (18).

### **2.1.6. Formación de fluoruro de calcio**

Siempre que se usan compuestos fluorados en la presentación en barnices, soluciones, geles o dentífricos, etc. con una concentración de fluoruro superior a 100 ppm en el medio bucal, se desencadena una reacción química en el área del esmalte. la formación de fluoruro de calcio ocurre cuando el cristal de apatita se desnaturaliza y el fluoruro se mezcla con los iones de calcio. (20)



El fluoruro de calcio fabricado se muestra en forma de glóbulos esféricos sobre la superficie del esmalte al microscopio electrónico. estos glóbulos esféricos se encuentran principalmente en las hendiduras de los prismas o en los extremos de los periquematíes. (20)



Es relevante destacar el rol del fluoruro de calcio, una sustancia que se precipita en el interior de la boca y permanece alrededor de 25 semanas después de una medicación. otros mencionan la pérdida absoluta de  $\text{CaF}_2$  posterior a las 24 horas de la topicación de fluoruro. El  $\text{CaF}_2$  desempeña el rol de reserva de fluoruro en un pH neutro y es el principal proveedor de iones de fluoruro en los momentos de mutaciones cariogenicas, cuando el descenso de PH es más bajo que 5.0. (19)

### **2.1.7. Toxicología del flúor**

#### **- Fluorosis dental**

Es una falla irreversible en el desarrollo del esmalte causado por un consumo en demasía y a largo plazo de fluoruros, puede ser el resultado de una ingesta excesiva de fluoruros. La exposición a los 15 y 30 meses de edad con fluoruro es un momento crucial para la formación de fluorosis dental en piezas permanentes, es también es preocupante en edades más tempranas. en el periodo de amelogenesis, las piezas dentarias son susceptibles a los efectos del fluoruro, lo que afecta la conformación de los cristales de hidroxiapatita hacia fluor-hidroxiapatita. el riesgo de fluorosis está más asociado a la exposición acumulada al fluoruro durante el desarrollo de los dientes que con una exposición limitada a un período de tiempo específico. en dientes definitivos perjudicados por la fluorosis dental, los signos pueden ser distintos como manchas de color blanquecino y el café oscuro. (20)

“Inhibición de la desmineralización y catálisis de la remineralización del esmalte desmineralizado.”



Las interacciones químicas son reversibles y se basan en la ley de acción de masas, por lo que si se eleva la acidez (elevación de hidrogeniones), existe desestructuración o descalcificación de las moléculas de HAP y FAP. Cuando el pH es menor a 5,5 para la HAP, el cristal comienza a disolverse, mientras que para la FAP, esto ocurre si el pH es menor a 4,5 "(pH crítico). (21)

#### **2.1.8. Fluoruros sistémicos**

Los fluoruros que se ingieren por boca ingresan a la circulación sanguínea en su mayoría específicamente en el hueso y en menor cantidad en el órgano dental. En las fases de mineralización y postmineralización, los beneficios son mayores en el periodo pre eruptivo. los fluoruros se administran por vía sistémica con dosis bajas constantes, por lo que los riesgos de toxicidad son casi inexistentes. (22)

##### **- Agua**

La cantidad más eficiente y económica para la precaución de la enfermedad dental ha sido el flúor en agua de consumo humano, puesto que no hace falta ayuda diaria y conscientemente de los pacientes. se utilizó en 39 naciones desde los años 40, beneficiando al alrededor de 246 millones de habitantes, según lo aprobado por varias organizaciones internacionales, incluida la "Organización Mundial de la Salud". al principio, se relacionó con una reducción de la caries del cuarenta al cincuenta por ciento para la dentición primaria y del cincuenta al sesenta por ciento para la dentición primaria. " los estudios actuales indican una disminución que oscila entre un 18 y un 40%. (23)

##### **- Sal**



El "Ministerio de Salud" comenzó a fluorizar la sal de consumo humano en 1985; se agregaron doscientos p.p.m. de flúor por kg de sal. Se considera un buen método para administrar el flúor sistémico. en abril de 1989, se estableció el programa nacional de fluorización con el respaldo de la Fundación Kellogg, en respuesta a la sugerencia de la O.P.S. para la fluorización de la sal. (24)

### **2.1.9. Suplementos de flúor en la dieta**

Alcanzamos localizar el flúor en forma de gotas, tabletas o capsulas. el principio activo de todos los insumos es el fluoruro de sodio. este método de prevención debe tener en cuenta los elevados costos. (2)

### **2.1.10. Fluoruros topicos**

#### **- Geles fluorados**

Se desarrollaron en los años 60 y solo se utilizaban por profesionales para evitar sobredosis de flúor que podrían causar intoxicación o fluorosis. el flúor se usa para prevenir caries porque las viscosas se vuelven fluidas cuando se someten a presión, lo que permite que el material fluya a áreas difíciles de acceder, como los espacios interproximales. (25)

### **2.1.11. Tipos**

#### **2.1.11.1. Gel AFP**

El 1.23% está incluido en esto. son solo para uso profesional, por lo que no debe consumirse o usarse demasiado. (26)

Indicaciones:



La aplicación se administra a infantes superiores a 4 años con riesgo estomatológico bajo a moderado.

El riesgo estomatológico del paciente está íntimamente relacionado con la frecuencia de aplicación.

Afecta a la micro biota bacteriana, reduciendo la cuantía de Streptococcus mutans y su capacidad ácido génica. (1)

#### **2.1.11.2. FNA 2.2%**

En pacientes con tratamientos de sellantes, curaciones con resinas o curaciones con ceroneros, el acidulado flúor gel presenta una reacción adversa con estos materiales por su composición de ácido. este producto FNA al 2.2.% es el gel neutro se presenta como alternativa frente al gel flúor acidulado (27)

#### **2.1.11.3. Barniz fluorado**

Los barnices fluorados se encuentran en la administración tópica y son las formas más comunes de administrar flúor. esto es especialmente cierto para los infantes, además ellos presentas más riesgo de tragar el flúor. (28)

## **2.2. HIPÓTESIS DEL TRABAJO**

Hipótesis alterna (H1): el fluoruro remineraliza el esmalte dental en cobayos a 3827 m.s.n.m. Puno-2022.

hipótesis nula (H0): el fluoruro no remineraliza el esmalte del diente en cobayos a 3827 m.s.n.m. Puno-2022





## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

##### 3.1.1. Tipo de investigación

Tipo experimental

##### 3.1.2. Diseño de la investigación

**Explicativo:** Se estableció correlaciones de causa y efecto entre las dos variables de estudio

#### 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA DE INVESTIGACIÓN

##### 3.2.1. Población

Fue constituido por 10 cobayos

##### 3.2.2. Muestra

En nuestro estudio el muestreo fue de tipo probabilístico, por conveniencia. se uso 10 cobayos para ambos grupos (control y experimental)

##### - **Características del fluoruro de sodio al 2%:**

Fluoruro de sodio al 2%, con fecha de vencimiento vigente

Fluoruro de sodio al 2% comercializadas en el distrito de puno

##### - **Criterios de selección de la muestra**

##### **A. Criterios de inclusión**



- Cobayos de raza crestado.
- Cobayos que recibe igual alimentación
- Cobayos sin ninguna deformacion genética

#### **B. Criterios de exclusión**

- Cobayos de diferentes razas
- Cobayos que recibe diferente nutrición
- Cobayos con deformación

**Tabla 1**

*Operacionalización de variables.*

<b>VARIABLES</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>CATEGORIA</b>	<b>INDICE</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b> <b>fluoruro de sodio</b>	Fluoruro	Partes por millón (P.P.M.)	Se aplicó fluoruro Si ( ) No ( )		Ficha de recolección de datos
<b>VARIABLE DEPENDIENTE.</b> <b>remineralización de esmalte</b>	Grado de remineralización de esmalte	de tinción del metileno al 2% del azul	Buena Moderada Mala	-0 – 1,5. - 2 – 2,5 -Iguale o mayor a 3	Ficha de recolección de datos Escala Colorimétrica



## - Instrumentos

Fue una hoja de recolección de datos, elaborado por los investigadores, aparte se usó instrumentos mecánicos como el colorímetro de azul de metileno diseñado por los investigados según los criterios diseñados por Grispert E, Cantillo E, Rivero L, Cruz RM (5)

### 3.3. TÉCNICAS Y RECOLECCIÓN DE DATOS

#### a) Técnica

En nuestro estudio se utilizó la técnica observacional.

#### b) Procedimiento.

1. Se presentó la respectiva solicitud de permiso a la facultad de Veterinaria y Zootecnia para realizar la presente investigación donde se estableció el “colorímetro de azul de metileno” en laboratorio el cual ayudo en la detección donde hubo impregnación del azul de metileno en las áreas desmineralizadas. (Anexo 1)
2. Los pasos de la confección del colorímetro de azul de metileno, a continuación:

- Preparación de la solución de azul de metileno al 2%

En primer lugar: procedió a pesar 2gramos. de azul de metileno en polvo.

Acto seguido se usó la fórmula que se visualiza a continuación, para calcular la cantidad de agua destilada a utilizar.



$$\% = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa de la solución}} \times 100$$

$$2\% = \frac{2g}{\text{masa de la solución}} \times 100$$

$$m \text{ solución} = 100g$$

1 gramo de agua = 1 mililitros

100 mililitros de agua destilada

Para la fabricación del colorímetro se procedió a pincelar con azul de metileno al 2% en los dientes antero inferiores del cobayo desmineralizado con ácido fosfórico al 37 % y la pincelada de un órgano dental sin desmineralizar. En el área desmineralizada que quedó pigmentada se estableció el color, para establecer esto se fue reduciendo la concentración de azul de metileno añadiendo agua destilada para lo cual se necesito de 3.73ml de agua destilada en una solución de 5ml en el tubo de ensayo.

Para determinar el volumen de azul de metileno se efectuó una diferencia (5-3.73=1.27ml) que se pipeteo del bazo de precipitado conteniendo el azul de metileno al 2% seguidamente se calculó la concentración de esta solución con esta fórmula ( $C_1.V_1=C_2.V_2$ ) obteniendo un resultado 0.496% de concentración de igual forma, se procedió a la pigmentación del area sin desmineralizar obteniendo como resultados 4.99ml de agua destilada y 0.01ml de azul de metileno a una concentración de 0.004%.

Para conseguir las escalas se distribuyó en 15 tubos de ensayo con las concentraciones y volúmenes presentados en el Cuadro N° 1. Todos estos procedimientos se realizaron con el asesoramiento del personal a cargo del Laboratorio de Bioquímica. (Anexo N° 5)

**Tabla 2***Volumen, concentracion del azul de metileno/agua destilada*

<b>Cantidad de tubos de ensayo</b>	<b>Escalas del colorímetro</b>	<b>Volumen de azul de metileno</b>	<b>Volumen de agua destilada</b>	<b>Concentracion de azul de metileno</b>
1	0	0.01	4.99	0.004
2	0.5	0.1	4.9	0.04
3	1	0.19	4.81	0.076
4	1.5	0.28	4.72	0.112
5	2	0.37	4.63	0.148
6	2.5	0.46	4.54	0.184
7	3	0.55	4.45	0.22
8	3.5	0.64	4.36	0.256
9	4	0.73	4.27	0.292
10	4.5	0.82	4.18	0.328
11	5	0.91	4.09	0.364
12	5.5	1	4	0.4
13	6	1.09	3.91	0.436
14	6.5	1.18	3.82	0.472
15	7	1.27	3.73	0.508

3. Se Compró los insumos en los centros donde ofertan productos odontológicos - puno; zona dental 4 fluoruros de marca comercial fluofar con las fecha y registro sanitario vigente.
4. 4.- Los cobayos fueron agrupados y rotulados debidamente en la oreja tanto para el grupo experimenta y control, como se visualiza a continuación.

**Tabla 3***Agrupación de los cobayos*

	<b>CON FLUORURO</b>
<b>GRUPO EXPERIMENTAL</b>	CEGA1 CEGA2 CEGA3 CEGA4 CEGA5
<b>GRUPO CONTROL</b>	SIN FLUORURO CCGB1 CCGB2 CCGB3



---

---

**CON FLUORURO**

---

CCGB4

CCGB5

---

Leyenda:

CEGA1: Cobayo experimental grupo a

CCGB: Cobayo control grupo b.

5. Posteriormente se le realizó una limpieza con hisopo humedecido de los incisivos inferiores seleccionados por conveniencia a cada cobayo, se limpió y seco las superficies de esmalte para realizar la desmineralización con ácido fosfórico al 37 % durante 15 segundos controlado por un cronometro, Luego se limpió y seco con un hisopo las superficies de esmalte ya desmineralizado (Anexo 5)
6. Luego a todos los cobayos del grupo experimental se le aplicó fluoruro de sodio al 2% por un tiempo de 5 min.
7. A los cobayos del grupo control solo se desmineralizo con ácido fosfórico al 37% por un lapso de tiempo de 15 segundos y no se aplicó el fluoruro de sodio al 2%.
8. Se visualizó la remineralización de los dientes antero inferiores empleando el colorímetro con una escala del 0 al 7 colocado al costado de este, en un ambiente iluminado con sol, tanto en el estudio experimental y control a las 72, 96 y 120 horas, se visualizó la intensidad de coloración del azul de metileno. según la escala de Grispert E, Cantillo E, Rivero L, Cruz RM.3 como se observa en el Cuadro N°3.

**Tabla 4**

*Escala colorimetrica*

<b>BUENA</b>	<b>De 0 a 1,5</b>
<b>MODERADA</b>	De 2 a 2,5
<b>MALA</b>	Mayor o igual a 3

Nota: Elaborado por Grispert E, Cantillo E, Rivero L, Cruz RM. Remineralización in vitro del esmalte desmineralizado artificialmente; cubana Estomatol.2001.

9. Los datos obtenidos se registraron en la ficha de recolección de datos luego fueron ingresados a programas estadísticos. (Anexo 3)

### **3.4. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Este estudio fue realizado en los Laboratorios de Bioquímica de facultad de medicina veterinaria con previo permiso, las muestras han sido estimados con los fines de investigación por lo tanto los resultados son transparentes.

Siempre en cada momento de la investigación se respetó el bienestar de los cobayos, dando su alimentación y cuidado adecuado, también cuidándolos de las amenazas externas, y su manipulación se realizó de forma cuidadosa.

### **3.5. DISEÑO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se aplicaron pruebas estadísticas no paramétricas, considerando que la variable de respuesta de remineralización, presenta una escala ordinal, en la situación de la comparación de dos grupos que aplicamos la estadística de U de Mann-Whitney, por otro lado para la situación que comparamos de tres grupos se utilizó la estadística de Kruskal-Wallis, las dos pruebas en un nivel de significancia del 95% ( $\alpha=0.05$ )

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. RESULTADOS

**Tabla 5**

*Contrastar el fluoruro de sodio al 2% en la remineralización del esmalte dental en cobayos a las 72 horas en grupo experimental y control a 3827 m.s.n.m. Puno - 2022.*

Mineralización	Mala		Moderada		Buena		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Control	5	100.00	0	0.00	0	0.00	5	100.00
72 horas	5	100.00	0	0.00	0	0.00	5	100.00

Prueba U de Mann-Whitney: U=12.50; p-valor=1.00

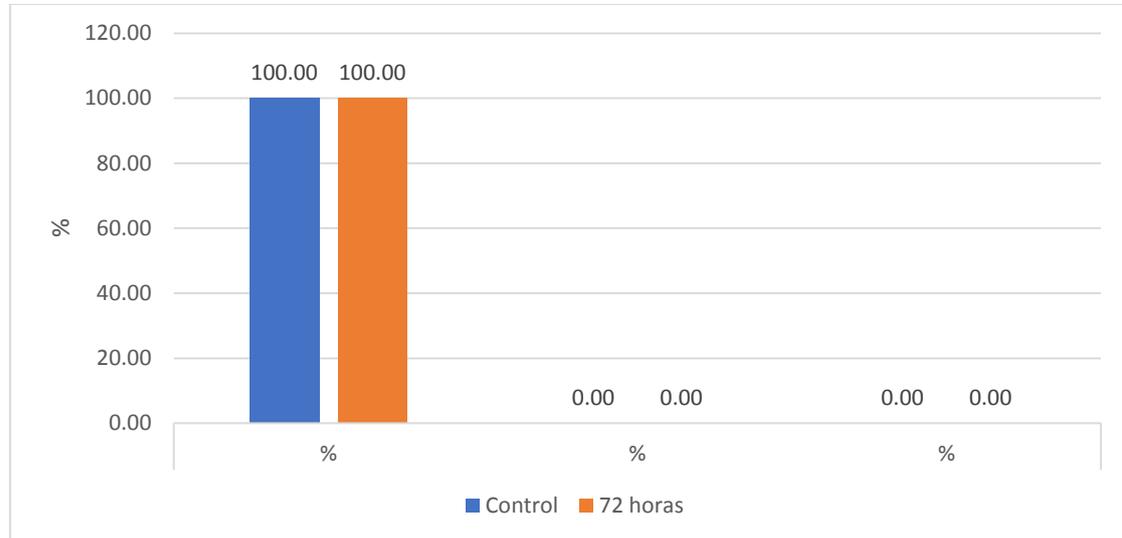
- **Interpretación**

En la Tabla y Figura 1, visualizamos el efecto, la aplicación del fluoruro de sodio al 2% en el proceso de remineralización a las 72 horas, en el grupo control se obtuvo que los cinco cobayos presentaron un nivel malo de remineralización (100%), así mismo en el grupo experimental también se obtuvo un nivel malo (100%).

La prueba estadística comparativa de U de Mann-Whitney, nos denota que no existe diferencia estadística, en los dos grupos a las 72 horas de evaluación ( $p > 0.05$ ), por tanto, se interpreta que en dicho momento el fluoruro de sodio al 2% a un no actúa de forma efectiva en el curso de remineralización del esmalte de los cobayos.

### Figura 1

*Contrastar el fluoruro de sodio al 2% en la remineralización del esmalte dental en cobayos a las 72 horas en grupo experimental y control a 3827 m.s.n.m. Puno - 2022.*



Nota: Matriz de datos.

### Tabla 6

*Cotejar el fluoruro de sodio al 2% en la remineralización del esmalte dental en cobayos a las 96 horas en grupo experimental y control a 3827 msnm, Puno - 2022.*

Mineralización	Mala		Moderada		Buena		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Control	4	80.00	1	20.00	0	0.00	5	100.00
92 horas	1	20.00	4	80.00	0	0.00	5	100.00

Prueba de Mann-Whitney: U=17.5; p-valor=0.270

- **Interpretación**

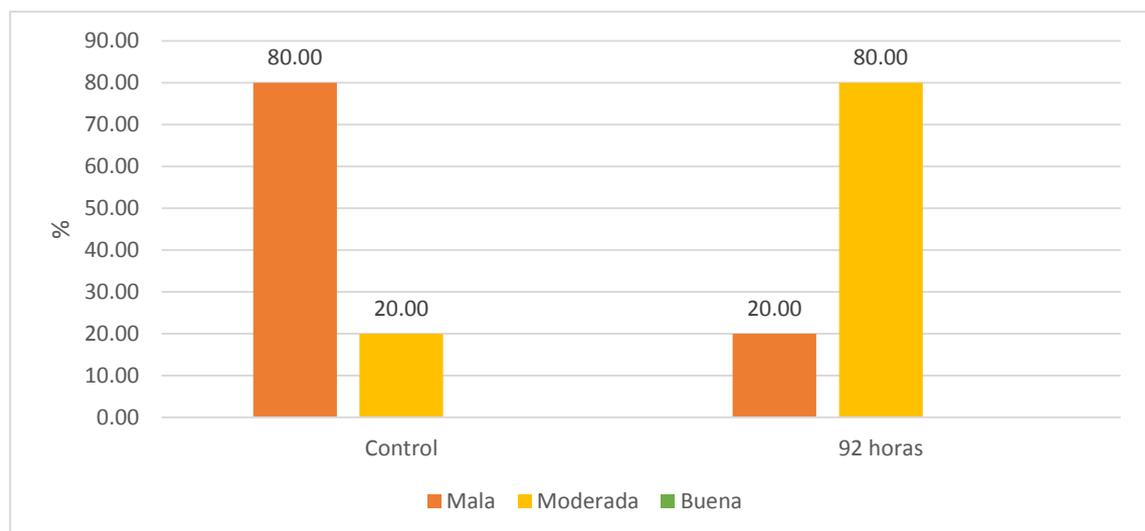
En la Tabla y Figura 2, visualizamos el efecto de la aplicación del fluoruro de sodio al 2% en el proceso de remineralización a las 96 horas, en el grupo control se obtuvo que cuatro cobayos presentaron un nivel malo de remineralización (80%), mientras que solo uno mostró un nivel moderado (20%), así mismo en el grupo

experimental se obtuvo cuatro cobayos en nivel moderado de remineralización (80%) y solo uno en nivel malo (20%).

La estadística comparativa de U de Mann-Whitney, indica no existir diferencia estadística entre los dos grupos a las 96 horas ( $p > 0.05$ ), por tanto, se interpreta que en dicho momento el fluoruro de sodio al 2% a un no actúa de forma efectiva en el proceso de remineralización del diente en los cobayos.

## Figura 2

*Cotejar el fluoruro de sodio al 2% en la remineralización del esmalte dental en cobayos a las 96 horas en grupo experimental y control a 3827 msnm, Puno - 2022.*



Nota: Matriz de datos.

**Tabla 7**

*Analizar el fluoruro de sodio al 2% en la remineralización del esmalte dental en cobayos a las 120 horas en grupo experimental y control a 3827 msnm, Puno - 2022.*

Mineralización	Mala		Moderada		Buena		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Control	4	80.00	1	20.00	0	0.00	5	100.00
120 horas	0	0.00	2	40.00	3	60.00	5	100.00

Prueba de Mann-Whitney: U=24.5; p-valor=0.015

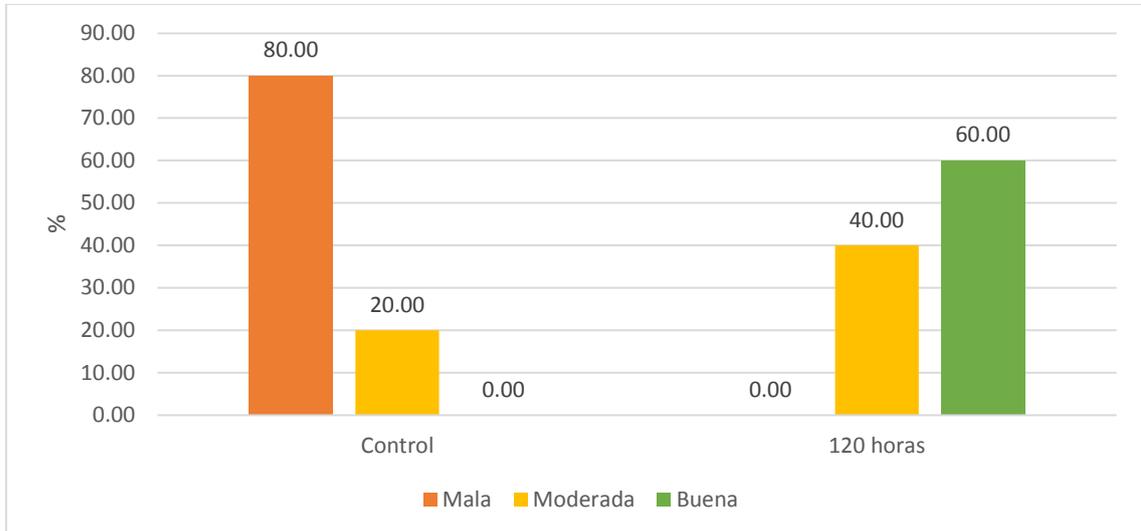
- **Interpretación**

En la Tabla y Figura 3, visualizamos el efecto en el empleo del fluoruro de sodio al 2% en el proceso de remineralización a las 120 horas, en el grupo control se obtuvo que 4 cobayos presentaron un nivel malo de remineralización (80%), mientras que solo uno mostró un nivel moderado (20%), así mismo en el grupo experimental se obtuvo tres cobayos en nivel bueno de remineralización (60%) y 2 en el nivel moderado (40%).

La estadística comparativa de U de Mann-Whitney, indica que hay diferencia estadística significativa entre los 2 grupos a las 120 horas de examinación ( $p > 0.05$ ), por tanto, se interpreta que en dicho momento el fluoruro de sodio al 2% actúa de forma efectiva en el proceso de remineralización del esmalte de los cobayos.

### Figura 3

*Analizar el fluoruro de sodio al 2% en la remineralización del esmalte dental en cobayos a las 120 horas en grupo experimental y control a 3827 msnm, Puno - 2022.*



Nota: Matriz de datos.

### Tabla 8

*Comparar el efecto de la remineralización del esmalte dental con el empleo de fluoruro de sodio al 2% a las 72, 96 y 120 horas en cobayos a 3827 m.s.n.m. Puno – 2022.*

Mineralización	Mala		Moderada		Buena		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
72 horas	5	100.00	0	0.00	0	0.00	5	100.00
96 horas	1	20.00	4	80.00	0	0.00	5	100.00
120 horas	0	0.00	2	40.00	3	60.00	5	100.00

Prueba de Kruskal-Wallis: K=10.941; p-valor=0.004

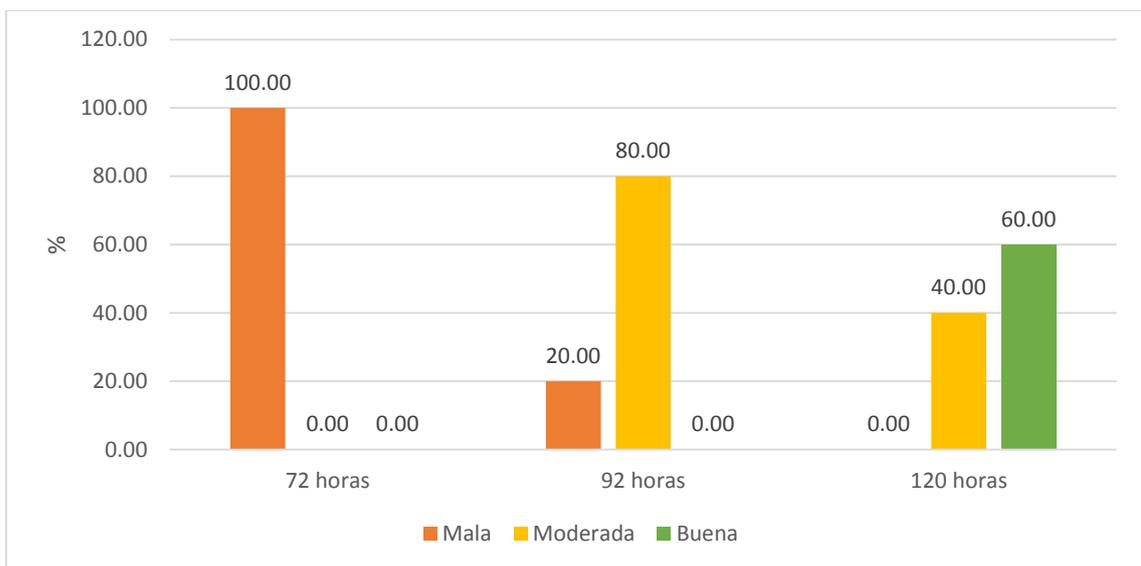
- **Interpretación**

En la Tabla y Figura 4, visualizamos el efecto de la colocación del fluoruro de sodio al 2% en el proceso de remineralización a las 72, 96 y 120 horas de aplicación, en el grupo experimental se obtuvo a las 72 horas el 100% en nivel malo, a las 96 horas un 80% en nivel moderado y 20% en malo, mientras que a las 120 horas el 60% en nivel bueno y 40% en nivel moderado.

La estadística comparativa de Kruskal-Wallis, indica que hay diferencia estadística significativa entre los tres tratamientos ( $p < 0.05$ ), por tanto, se interpreta que por lo menos uno de ellos tiene un efecto diferente al resto, para verificar diferencias específicas, se procedió a las comparaciones por pares.

#### Figura 4

*Comparar el efecto de la remineralización del esmalte dental con la aplicación de fluoruro de sodio al 2% a las 72, 96 y 120 horas en cobayos a 3827 msnm Puno – 2022.*



Nota: Matriz de datos.

**Tabla 9**

*Efecto de la remineralización del esmalte dental con la aplicación de fluoruro de sodio al 2% a las 72, 96 y 120 horas en cobayos a 3827 msnm Puno – 2022.*

<b>Tratamientos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Suma de rangos</b>	<b>Media de rangos</b>	<b>de Grupos</b>
72 hrs	5	17.500	3.500	A
92 hrs	5	41.500	8.300	B
120 hrs	5	61.000	12.200	B

Nota: Tratamientos con letra diferente son estadísticamente diferentes entre sí.

- **Interpretación**

En la Tabla 5, visualizamos que el tratamiento con la aplicación de fluoruro de sodio al 2%, a las 72 horas presenta un efecto en nivel malo de remineralización, mientras que los tiempos de 96 y 120 horas indican un similar efecto, puesto que en ambos casos se observaron cobayos con nivel bueno de remineralización.

#### **4.2. DISCUSIÓN**

Esta investigación fue de tipo experimental. cuyo propósito central fue saber cuál es el efecto del fluoruro de sodio al 2% a los 72 horas, 96 horas y 120 horas en la remineralización del esmalte en cobayos a 3827 m.s.n.m. puno 2022. la muestra en nuestro estudio estuvo constituida por 5 cobayos experimentales y 5 cobayos como control.

Comparando nuestros resultados con los estudios de **Paredes M. (2017) (6)** realizo en ecuador un estudio donde usó 45 muestras de esmalte del diente, agrupados de la siguiente manera A (control) 15 muestras de diente, B (Duraphat) 15 muestras de diente, seguidamente se desmineralizo el diente, se continuo el régimen de pH cíclico durante catorce días para remineralizar el diente, se realizó nueve indentaciones. Los



resultados fueron que ambos remineralizantes aumentan “la microdureza del esmalte, 326,29 kilogramo/mm<sup>2</sup> Duraphat y 234,78 kilogramos/mm<sup>2</sup> Flúor Protector. en conclusión, fueron que ambos fluoruros remineralizan el esmalte. comparando con nuestro estudio presenta una discrepancia absoluta con nuestro primer objetivo específico la aplicación del fluoruro de sodio al 2% en la remineralización del esmalte dental en cobayos a las 72 horas de los ambos grupos en el cual se determinó que a las 72 horas tanto en grupo experimental y control presenta una mala remineralización al 100% esto puede deberse al poco tiempo de haber aplicado el fluoruro de sodio al 2%, el cual a un no actúa de forma efectiva en el proceso de remineralización del esmalte.

**Vargas V. (2018)** (8) realizó una investigación donde utilizó 48 muestras agrupados en blanco (control Saliva sintética), verde (Duraphat) y morado (Clinpro White Varnish). evaluándose la microresistencia al inicio por medio de un durómetro y se tópicó con el barniz a los tres agrupamientos midiéndose la micro dureza a las 48, 96 horas y a los 7 días. los resultados que determinaron fueron que en el grupo blanco una micro dureza a las 96 horas de 321.67 kg/mm<sup>2</sup>. grupo verde, se obtuvo una micro dureza a las 96 horas de 361.74 kg/mm<sup>2</sup>. y en el grupo morado, una micro dureza a las 96 horas de 380.39 kg/mm<sup>2</sup>. conclusión: hay micro dureza del esmalte dental. comparando con nuestra investigación se presenta una discrepancia con los resultados obtenidos en nuestro segundo objetivo específico respecto a la aplicación del fluoruro de sodio al 2% en la remineralización del esmalte dental en cobayos a las 96 horas en el cual se determinó que en el grupo experimental se obtuvo cuatro cobayos en nivel moderado de remineralización (80%) y solo uno en nivel malo (20%). Esta discrepancia puede deberse al poco tiempo transcurrido de haber aplicado el tratamiento con fluoruro por lo tanto no se evidencia resultados inmediatos.



**Ttimp, YN.** (2011) (10) realizo una investigación donde utilizo 60 niños de 12 años, lo repartió en dos grupos, los cuales tenían dientes definitivos anterosuperiores que tenían lesión de mancha blanca en la cara vestibular, y para su medición se empleó la técnica colorimétrica de grimep. resultados barniz fluorado duraphat tuvo 80% de efectividad mientras el flúor protector 86.3%. concluyéndose que los dos productos son efectivos para la remineralizacion del diente. Comparando con nuestros resultados del efecto del fluoruro de sodio al 2% en la remineralización del esmalte dental en cobayos a las 120 horas se obtuvo que en el grupo experimental se obtuvo tres cobayos en nivel bueno de remineralización (60%) y dos en nivel moderado (40%) por lo tanto se observa que a este tiempo el fluoruro de sodio actúa de forma más efectivo en el proceso de remineralizacion estas coincidencias en los resultados de la efectividad de los fluoruros pueden ser debido a que tuvo más tiempo para mostrar su efectividad dichos productos.

**Ramos, P.** (2017) (9) realizo una investigación en 30 dientes deciduos del sector anterior. resultados: se evidencian comparaciones de los cambios apreciados después del uso de fosfato amorfo y flúor barniz sobre las caries simple, según cambios apreciados en el esmalte,el efecto remineralizador en ambos grupos es parecido. conclusiones fosfato amorfo de calcio y el flúor barniz son eficaces para la remineralización, comparado con nuestros resultados sobre efecto de la remineralización del esmalte dental con la aplicación de fluoruro de sodio al 2% a las 72, 96 y 120 horas en cobayos, se discrepa y también se coincide en los resultados en donde se evidencia que la topicacion con fluoruro de sodio al 2%, a las 72 horas presenta un efecto de nivel malo de remineralización, mientras que los tiempos de 96 y 120 horas indican un similar efecto de nivel bueno de remineralizacion. dicha discrepancia a las 72 horas de haber aplicado el fluoruro sodio al 2% en nuestro estudio,



puede ser debido a que la investigación con quien comparamos nuestros resultados no presenta ese parámetro de medición a las 72 horas, sin embargo, a las 96 y 120 horas en nuestra investigación presenta un nivel de remineralización buena coincidiendo con la investigación en mención dicha coincidencia puede deberse al similar producto aplicado que vienen a ser los fluoruros



## V. CONCLUSIONES

- PRIMERA:** El fluoruro de sodio al 2% en general, si presenta su efecto de remineralización del esmalte dental en cobayos.
- SEGUNDA:** El fluoruro de sodio al 2% a las 72 horas de aplicación, no muestra un efecto de la remineralización en cobayos.
- TERCERA:** El fluoruro de sodio al 2% a las 96 horas de aplicación, a un no muestra un efecto de la remineralización en cobayos.
- CUARTA:** El fluoruro de sodio al 2% a las 120 horas de aplicación, si muestra un efecto positivo de la remineralización en cobayos.
- QUINTA:** La comparación del efecto de la remineralización del esmalte con la topicación del fluoruro de sodio al 2% a las 72, 96 y 120 horas en cobayos, nos indica que a las 120 horas de aplicación se obtiene un efecto positivo en la remineralización.



## VI. RECOMENDACIONES

- Se sugiere realizar otras investigaciones con las mismas variables y con otros productos que contengan fluoruro.
- Se sugiere realizar una investigación con las mismas variables de este estudio aplicándolas en seres humanos.
- Se recomienda realizar estudios para evaluar la eficacia del fluoruro de sodio al 2% a nivel del mar.
- Es muy importante que se realice más estudios relacionado con este tema con el propósito de ampliar y profundizar, al mismo tiempo despertar el interés del estudiante, por ende, del profesional a conocer con amplitud la composición del producto también sus interacciones sistémicas y de ese modo prescribir con mayor seguridad al paciente.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Miranda M. Analisis in vitro de la microdureza superficial del esmalte dental humano expuesto a dos agentes blanqueadores y sometidos a la acción del fluoruro de sodio. Universidad Nacional de Trujillo; 2017.
2. Alcantara M. Eficacia remineralizadora de recaldent vs barniz fluorado en lesiones de mancha blanca en esmalte. Universidad Privada Antonio guillermo urrelo; 2017.
3. Mendez R. Efecto Del Fluoruro De Sodio Al 2% En La Remineralización Del Esmalte Después Del Blanqueamiento Dental Con Peróxido De Hidrógeno Al 38%. Universidad de Sevilla; 2015.
4. Rizzo J. Estudio clínico de la respuesta (hipersensibilidad dentinaria secundaria) post-operatoria en restauraciones convencionales de amalgama de plata clase I en premolares y molares utilizando la técnica experimental con fluoruro de sodio concentrado al 33%. Universidad de San Carlos De Guatemala; 2015.
5. Gispert A. Remineralización in vivo del esmalte desmineralizado artificialmente. Rev cuba estomatologica. 2016; 38(1)(5-9).
6. Paredes M. Remineralización del esmalte mediante el uso de duraphat y flúor protector en premolares desmineralizados con ácido láctico, valorado con la técnica de microdureza: estudio comparativo in vitro. Universidad Central del Ecuador; 2017.
7. Carbapuja G. Efecto in vitro del duraphat comparado con el fluor protector en la microdureza superficial del esmalte dental. Universidad Nacional Federico Villareal; 2016.
8. Vargas Y. Comparación in vitro, del efecto de los barnices fluorados duraphat y clinpro white varnish sobre la microdureza superficial del esmalte dental. Uladech Católica. Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2018.
9. Ramos P. Eficacia del flúor barniz y fosfato amorfo de calcio- fosfopeptido de caseína en la remineralización de lesiones artificiales de caries incipiente en dientes



- deciduos in vitro. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2017.
10. Ttimp Y. Eficacia de la aplicacion de barniz fluorado duraphat vs fluor protector vivadent sobre la remineralizacion de mancha blanca por caries en dientes permanentes de escolares de 12 años de la institucion educativa ciencias, cusco-2011. Universidad Nacional san Antonio de Abad de Cusco; 2011.
  11. Alarcon G. Efecto de la concentración de fluór en pastas dentales sometidas a temperatura ambiente en la remineralizacion del esmalte dental en cobayos a 3825 msnm Juliaca. tesis. Universidad Nacional del Altiplano; 2017.
  12. Angles A. Efecto de topicaciones con fluór de aminas y su disminució de caries dental en niños de 6-9 años, distrito de moho. tesis. Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez; 2016.
  13. Cochrane N. New approaches to enhanced remineralization of tooth enamel. J dent res [internet]. 2010.
  14. Guajardo D. Remineralizacion del esmalte humano in vitro con caseina fosfata-fosfato de calcio amorfo. [Tesis para optar el grado de maestria en 77 ciencias odontologicas]. Monterrey-Mexico: Universidad Autonoma de nuevo Leon, Facultad de Odontologia division de estudios de postgrado; 2012.
  15. Wu D. Hydroxyapatite-anchored dendrimer for in situ remineralization of human tooth enamel. Biomaterials. 2013 Jul;34(21):5036-47.
  16. Castellanos J. La remineralizacion del esmalte bajo el entendimiento actual de la caries dental. Universitas Odontologicas. 2013.
  17. Perales C. Fluor en la prevencion de caries en la denticion temporal barnices fluorados. Odontol Sanmarquina. 2006;9(1):31-35.
  18. Dento. La concentracion de fluor en pastas dentales almacenadas a una temperatura de 4-8 °C luego de 8 semanas, quien tuvo una disminucion en su concentracion en ppm de fluor fue la pasta 2. 2015.
  19. Buzalaf M. Mechanisms of action of fluoride for caries control. Monogr Oral Sci.



- 2021;22:97-114.
20. Aoba T. Dental fluorosis: Chemistry and Biology. *Crit. Rev. Oral Biol Med.* 2002;13(2):155-70.
  21. P. S. thr investigations of changes in mineral-organic and carbon-phosphate ratios in the mixed saliva by synchrotron infrared spectroscopy. *Results Phys.* 2016;6:315-21.
  22. Yang X. Bioinspired peptide-Decorated tannic acid for in situ remineralization of tooth enamel: In vitro and in vivo evaluation. *ACS Biomater Sci Eng.* 2017 Dec 11;3(12):3553-62.
  23. undefined. Investigation of the effect of antibiotics on the rate of remineralization of tooth enamel. *Butlerov commun.* 2020 julio 31.
  24. RK S. Remineralization potential of three tooth pastes on enamel caries. *Open Access Maced J Med Sci.* 2017 aug 15;5(5):664-6.
  25. Chhabra N. Enhanced Remineralisation of Tooth Enamel Using Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate complex. A Review. *Int J Clin Prev dent.* 2018 mar 31.
  26. Memarpour M SESNea. Efficacy of calcium-and fluoride-containing materials for the remineralization of primary teeth with early enamel lesion. *Microsc Res Tech.* 2015 Sep 1;78(9):801-6.
  27. Gonzalez D. Estudio de la eficacia de la aplicación de la solución de fluoruro de diamínico de plata y el barniz de fluoruro sodio en la remineralización de la lesión de caries de la población infantil camerunesa tras 42 meses de seguimiento. Universidad de Sevilla; 2017.
  28. Mendoza A. Uso de Fluoruros tópicos en la prevención de la caries dental I : Fluoruros topicos de aplicacion profesional. *Publicaciones Didact [ internet].* 2011 Aug 10.



# ANEXOS

## ANEXO 1. Solicitud presentada al laboratorio de medicina veterinaria y zootecnia

"Año del bicentenario de la consolidación de nuestra independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

**SOLICITO: ACCESO AL  
LABORATORIO DE BIOQUIMICA.**

SEÑOR DECANO DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y  
ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

DR. LUIS VICENTE OLIVERA MAROCHO

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA	
12 ENE 2024	
REGISTRO N° 072	FOJO
HORA	FIRMA

Yo, Nelson Euclides Cama Laura identificado con D.N.I. N°. 47214184, con código de matrícula 105525 y Leydi Paola contreras chaña identificado con D.N.I. N° 72945927 con código de matrícula 104947, estudiantes de la escuela profesional de Odontología UNA – PUNO

Ante usted con el debido respeto nos presentamos y exponemos.

Que habiendo recibido el acta de aprobación N° 2022-3666 del proyecto de tesis titulado "EFECTO DEL FLUORURO DE SODIO AL 1.23% RESPECTO AL GRADO DE REMINERALIZACION DEL ESMALTE DENTAL EN COBALLOS A 3827 MSNM PUNO – 2022", solicitamos a su digno despacho, se nos otorgue el uso de su laboratorio de bioquímica para la ejecución de mi proyecto de investigación donde utilizare instrumentales propios de mi persona , todo con previa coordinación sobre horarios con el fin de no perjudicar las sesiones académicas u otras actividades.

Por lo expuesto Ruego acceder a mi solicitud por ser justo legal.

Puno, 12 de enero del 2024

  
NELSON EUCLIDES CAMA LAURA  
D.N.I. 47214184

  
LEYDI PAOLA CONTRERAS CHAÑA  
D.N.I. 72945927



## ANEXO 2. Constancia del laboratorio de bioquímica.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
LABORATORIO DE BIOQUIMICA



### CONSTANCIA

**EL QUE SUSCRIBE, ENCARGADA DEL LABORATORIO DE BIOQUIMICA DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

#### HACE CONSTAR:

Que, los señores: NELSON EUCLIDES CAMA LAURA, identificado con D.N.I. 47214184, con código de estudiante N° 105525 y LEYDI PAOLA CONTRERAS CHAIÑA, identificado con DNI. 72945927, con código de estudiante N° 104947 de La escuela profesional de odontología de la facultad ciencias de la salud de la UNA-PUNO, Quienes han realizado su Proyecto de Tesis titulado " **EFFECTO DEL FLUORURO DE SODIO AL 1.23% RESPECTO AL GRADO DE REMINERALIZACION DEL ESMALTE DENTAL EN COBALLOS A 3827 MSNM PUNO-2022**" para optar el título profesional de cirujano dentista, realizado en el laboratorio de bioquímica de esta facultad de veterinaria

Se expide la presente a solicitud de los interesados, para los fines que estimen conveniente.

Puno, 15 de enero del 2024

MVZ. MgSc. DIANETT BONITO LOPEZ  
CMVP. 4648



### ANEXO 3. Ficha de recolección de datos

<b>GRUPO EXPERIMENTAL A LOS 72,96 Y 120 HORAS</b>				
<b>FLUORURO</b>		<b>CON FLUORURO</b>		
		PRM FLUOR		
		72 HORAS	96 HORAS	120 HORAS
<b>GRUPO A</b>				
<b>RESULTADOS DEL GRUPO A. A LOS 72,96 Y 120 HORAS</b>				
BUENA				
MODERADO				
MALA				

<b>GRUPO CONTROL A LOS 72, 96 Y 120 HORAS</b>				
<b>FLUORURO</b>		<b>SIN FLUORURO</b>		
		PRM FLUOR		
		72 HORAS	96 HORAS	120 HORAS
<b>GRUPO B</b>				
<b>RESULTADOS DEL GRUPO B. A LOS 72,96 Y 120 HORAS</b>				
BUENA				
MODERADO				
MALA				

### ESCALA COLORIMÉTRICA DE GRIMEP

BUENA	DE 0 a 1,5.
MODERADA	DE 2 a 2,5
MALA	Mayor o igual a 3.



**ANEXO 4.** Nivel de remineralización del grupo experimental y control.

<b>MATRIZ BASICA DE DATOS</b>				
<b>COBAYO</b>	<b>GRUPOS</b>	<b>72 HORAS</b>	<b>96 HORAS</b>	<b>120 HORAS</b>
1	CEGA1	MALA	-	-
2	CEGA2	MALA	-	-
3	CEGA3	MALA	-	-
4	CEGA4	MALA	-	-
5	CEGA5	MALA	-	-
6	CEGA1	-	MALA	-
7	CEGA2	-	MODERADO	-
8	CEGA3	-	MODERADO	-
9	CEGA4	-	MODERADO	-
10	CEGA5	-	MODERADO	-
11	CEGA1	-	-	BUENA
12	CEGA2	-	-	BUENA
13	CEGA3	-	-	BUENA
14	CEGA4	-	-	MODERADO
15	CEGA5	-	-	MODERADO
16	CEGB1	MALA	-	-
17	CEGB2	MALA	-	-
18	CEGB3	MALA	-	-
19	CEGB4	MALA	-	-
20	CEGB5	MALA	-	-
21	CEGB1	-	MALA	-
22	CEGB2	-	MALA	-
23	CEGB3	--	MALA	-
24	CEGB4	-	MODERADO	-
25	CEGB5	-	MODERADO	-
26	CEGB1	-	-	BUENA
27	CEGB2	-	-	MODERADO
28	CEGB3	-	-	MODERADO
29	CEGB4	-	-	MODERADO
30	CEGB5	-	-	MODERADO
<b>LEYENDA</b>				
CEGA	COBAYO EXPERIMENTAL GRUPO A			
CCGB	COBAYO CONTROL GRUPO B			

## ANEXO 5. Evidencias fotográficas

**Figura 5**

*Laboratorio de bioquímica.*



**Figura 6**

*Cobayos del grupo experimental y control*



**Figura 7**

*Dosificación del colorímetro de azul de metileno*



**Figura 8**

*Aplicación del colorímetro de azul de metileno en cobayo experimental*



## Figura 9

*Aplicación del colorímetro de azul de metileno en cobayo control.*





## ANEXO 6. Declaración jurada de autenticidad de tesis



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo NELSON EUCLIDES CAMA LAURA  
identificado con DNI 47214184 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

ODONTOLOGIA

,informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación para la obtención de  Grado  
 Título Profesional denominado:

"EFECTO DEL FLUORURO DE SODIO AL 2% RESPECTO AL GRADO DE  
REMNERALIZACIÓN DEL ESMALTE DENTAL EN COBAYOS A 3827 M.S.N.M. PUNO 2022"  
" Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 18 de JULIO del 20  

FIRMA (obligatoria)



Huella



### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo LEYDI PAOLA CONTRERAS CHAÑA  
, identificado con DNI 72945927 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

ODONTOLOGIA

, informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación para la obtención de  Grado  
 Título Profesional denominado:

"EFECTO DEL FLUORURO DE SODIO AL 2%. RESPECTO AL GRADO DE

REMINERALIZACIÓN DEL ESMALTE DENTAL EN COBAYOS A 3827 M.S.N.M PUNO 2022"

" Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 18 de JULIO del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella



## ANEXO 7. Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio institucional



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

### AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo NELSON EUCLIDES CATA LAURA  
, identificado con DNI 47244184 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado  
ODONTOLOGIA

, informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación para la obtención de  Grado

Título Profesional denominado:

"EFECTO DEL FLUORURO DE SODIO AL 2% RESPECTO AL GRADO DE REMINERALIZACIÓN DEL ESMALTE DENTAL EN COBAYOS A 3 827 M.S.N.M PUNO 2022"

" Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 18 de JULIO del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella



### AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo LEYDI PAOLA CONTRERAS CHAIÑA  
, identificado con DNI 72945927 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado  
ODONTOLOGIA

, informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación para la obtención de  Grado  Título Profesional denominado:

" EFEECTO DEL FLUORURO DE SODIO AL 2% RESPECTO AL GRADO DE REMINERALIZACIÓN DEL ESMALTE DENTAL EN COBANOS, A 3 227 M.S.N.M. PUNO 2022

" Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contrasena, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

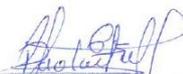
En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 18 de JULIO del 20 24

  
FIRMA (obligatoria)



Huella