

**Universidad Católica de Santa María**  
**Facultad de Odontología**  
**Escuela Profesional de Odontología**



**Prevalencia de fluorosis en relación con el agua de consumo humano en niños  
de 6 a 15 años de los anexos de Cochate, El Monte y La Real del distrito de  
Aplao, provincia de Castilla. Arequipa – 2023**

Tesis presentada por la Bachiller:

**Barrios Hurtado, Silvia Desire**

**ORCID: 0009-0002-4195-0785**

para optar el Título Profesional de Cirujana Dentista

Asesora:

**Dra. Moya Béjar de Calderón, Zaida Arilmy**

**ORCID: 0000-0003-2742-5255**

Arequipa – Perú

2024

UCSM-ERP

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**

**ODONTOLOGIA**

**TITULACIÓN CON TESIS**

**DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR**

Arequipa, 24 de Septiembre del 2024

**Dictamen: 011272-C-EPO-2024**

Visto el borrador del expediente 011272, presentado por:

**2018200672 - BARRIOS HURTADO SILVIA DESIRE**

Titulado:

**PREVALENCIA DE FLUOROSIS EN RELACIÓN CON EL AGUA DE CONSUMO HUMANO EN NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS DE LOS ANEXOS DE COCHATE, EL MONTE Y LA REAL DEL DISTRITO DE APLAO, PROVINCIA DE CASTILLA. AREQUIPA - 2023**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

**CIRUJANO DENTISTA**

**29286016 - ALVARADO ACO ALBERTO ARMANDO  
DICTAMINADOR**



**29242362 - GALLEGOS VARGAS HERBERT MARIO  
DICTAMINADOR**



**29238358 - SALAS ROJAS MONICA HILDA CLEOFE  
DICTAMINADOR**



# Prevalencia de fluorosis en relación con el agua de consumo humano en niños de 6 a 15 años de los anexos de Cochate, El Monte y La Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla. Arequipa – 2023

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

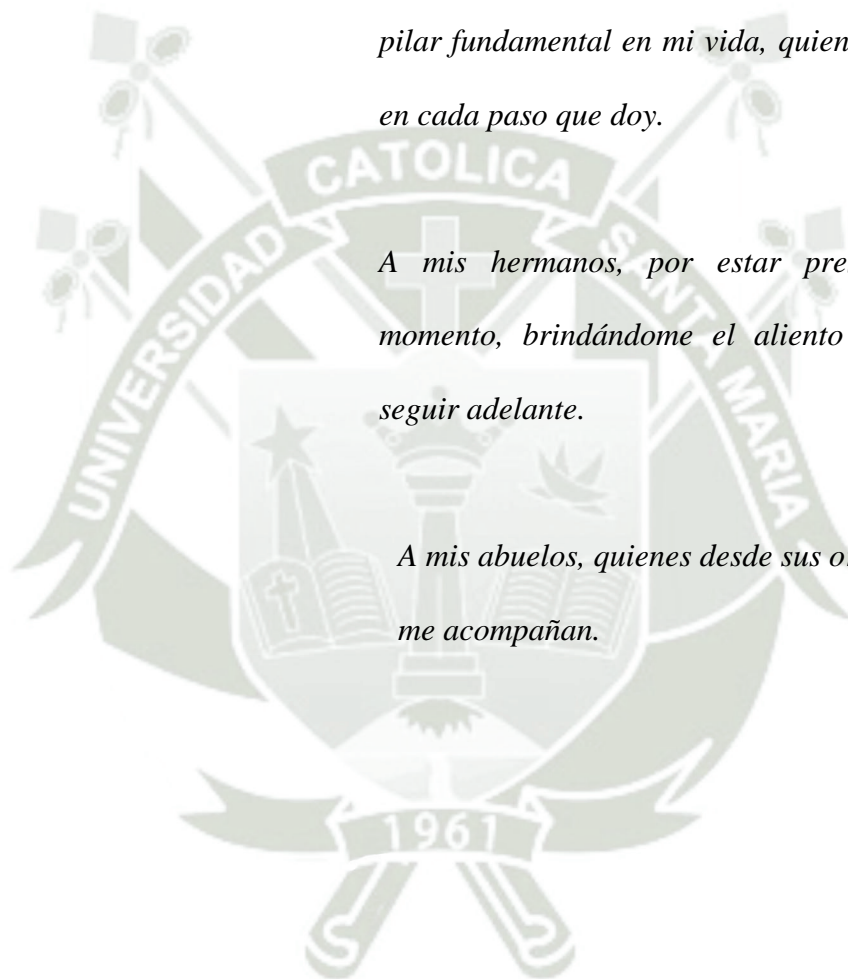
<b>1</b>	<b>1library.co</b> Fuente de Internet	<b>8%</b>
<b>2</b>	<b>www.mef.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>4%</b>
<b>3</b>	<b>alicia.concytec.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.uap.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>5</b>	<b>servicio.bc.uc.edu.ve</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>6</b>	<b>repositorio.upao.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>7</b>	<b>repositorio.uchile.cl</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>repositorio.unfv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>

*Dedicatoria*

*A mis padres, por todo el esfuerzo realizado y por el apoyo incondicional que me han brindado durante toda la etapa de mi formación profesional. Son el pilar fundamental en mi vida, quienes siempre están en cada paso que doy.*

*A mis hermanos, por estar presentes en cada momento, brindándome el aliento necesario para seguir adelante.*

*A mis abuelos, quienes desde sus oraciones siempre me acompañan.*



## *Agradecimiento*

*A Dios, por darme la sabiduría y la perseverancia necesaria para superar cada desafío, por mostrarme lo que soy y cuánto puedo dar de mí.*

*A mis padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y por los valores inculcados en mí. Sin su guía y ejemplo, este logro no habría sido posible.*

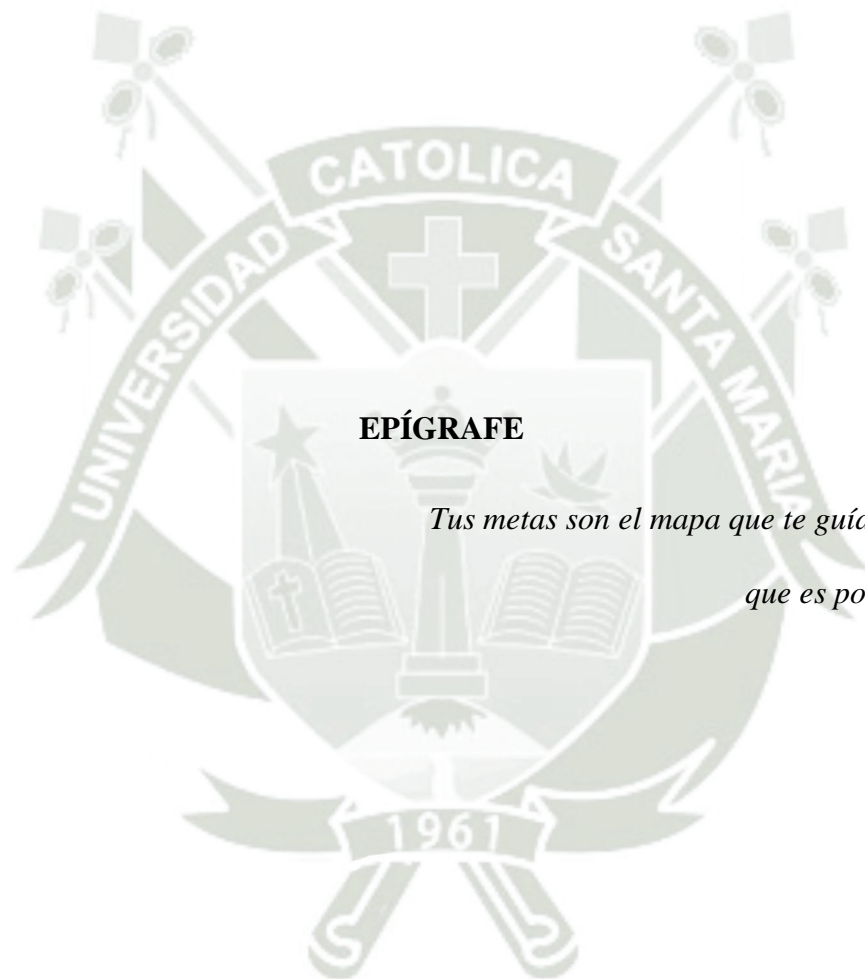
*A mis hermanos, por compartir conmigo cada uno de mis logros alcanzados y ser partícipe de ellos.*

*A mis abuelos, por el amor y cariño que siempre me han brindado y por tenerme presente en cada una de sus oraciones.*

*A los directores de las instituciones educativas y a las personas que fueron parte de este proyecto de investigación.*

*A Bryan, por su compañía y apoyo constante, brindándome aliento y comprensión, y celebrando cada pequeño logro a lo largo del camino.*

*A mi asesora la Dra. Zaida Moya, por la paciencia y el aporte de conocimientos para realizar mi tesis.*



## EPÍGRAFE

*Tus metas son el mapa que te guía y te muestra lo  
que es posible en la vida.*

***Les Brown.***

## RESUMEN

**OBJETIVOS:** Esta investigación tiene como objetivo evidenciar si existe relación alguna entre la prevalencia de fluorosis con el agua de consumo humano en niños de 6 a 15 años de los anexos de Cochate, El Monte y La Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla. Arequipa – 2023.

**MÉTODO:** El estudio tuvo un abordaje cuantitativo, descriptivo, prospectivo, transversal, observacional, de nivel relacional y diseño no experimental. La muestra estuvo conformada por 102 estudiantes de 6 a 15 años de ambos géneros, se entregó consentimientos informados a los padres y asentimientos informados a los estudiantes para su participación voluntaria. Se obtuvo también el dictamen de aprobación por parte del Comité de ética N° 098 – 2024 de la UCSM. Como método se aplicó la observación clínica y se registró la información en una ficha clínica, conformada por preguntas de interés para la correcta evaluación y utilizando el índice de Dean, validado por la OMS y modificado por la Dra. Zaida Moya, odontopediatra de la FO – UCSM.

**RESULTADOS:** Se observó que el 89.22% de los niños evaluados de los anexos de Cochate, El Monte y La Real presentan fluorosis, siendo más predominante en niños de 8 - 9 años, según el índice de Dean la fluorosis muy leve fue el grado que se presentó con mayor prevalencia con un 61.76%, dicho grado de fluorosis se observó mayormente en la pieza 2.2. Sin embargo, las piezas 1.4 y 2.4 fueron en general las más afectadas con un 54.26% y 57.45% respectivamente cada una.

**CONCLUSIÓN:** No existe relación alguna entre la prevalencia de fluorosis y la baja concentración de flúor que presenta el agua que consumen los niños de los anexos donde se realizó la investigación.

**Palabras clave:** Prevalencia, Fluorosis, Concentración de flúor.

## ABSTRACT

**OBJECTIVES:** This research aims to show whether there is any relationship between the prevalence of fluorosis and drinking water in children aged 6 to 15 years in the annexes of Cochate, El Monte and La Real in the district of Aplao, province of Castilla. Arequipa - 2023.

**METHOD:** The study had a quantitative, descriptive, prospective, cross-sectional, observational, relational and non-experimental design. The sample consisted of 102 students from 6 to 15 years of age of both genders, informed consent was given to parents and informed consent to students for their voluntary participation. Approval was also obtained from the Ethics Committee No. 098 - 2024 of the UCSM. The method used was clinical observation and the information was recorded in a clinical record, made up of questions of interest for the correct evaluation and using Dean's index, validated by the WHO and modified by Dr. Zaida Moya, pediatric dentist of the FO - UCSM.

**RESULTS:** It was observed that 89.22% of the children evaluated in the annexes of Cochate, El Monte and La Real had fluorosis, being more predominant in children aged 8 - 9 years, according to Dean's index, very slight fluorosis was the most prevalent degree with 61.76%, this degree of fluorosis was mostly observed in the 2.2 piece. However, the 1.4 and 2.4 pieces were generally the most affected with 54.26% and 57.45% respectively.

**CONCLUSION:** There is no relationship between the prevalence of fluorosis and the low concentration of fluoride in the water consumed by the children in the annexes where the research was carried out.

**Key words:** Prevalence, Fluorosis, Fluoride concentration.

## ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

EPÍGRAFE

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN..... 1

CAPITULO I

1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO ..... 3

1.1 Determinación del problema ..... 4

1.2 Enunciado..... 5

1.3 Descripción del problema ..... 6

1.4 Justificación..... 8

2. OBJETIVOS ..... 9

3. MARCO TEÓRICO ..... 10

3.1 Conceptos básicos ..... 10

1. Flúor ..... 10

2. Fluorosis dental ..... 28

3.2 Revisión de antecedentes investigativos..... 38

4. HIPÓTESIS ..... 47

CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL..... 48

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN ..... 49

1.1 Técnicas ..... 49

1.2 Instrumentos ..... 49

1.3 Materiales de verificación ..... 50

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN..... 50

2.1 Ámbito ..... 50

2.2 Unidades de estudio .....	50
2.3 Temporalidad.....	51
3. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	51
3.1 Organización .....	51
3.2 Recursos.....	52
3.3 Validación del instrumento.....	53
4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS .....	53
4.1 A nivel de sistematización .....	53
4.2 Plan de análisis.....	54
4.3 A nivel del estudio de los datos .....	55
5. CRONOGRAMA DE TRABAJO.....	56
CAPITULO III: RESULTADOS.....	57
DISCUSIÓN.....	80
CONCLUSIONES.....	83
RECOMENDACIONES.....	84
REFERENCIAS .....	85
ANEXOS .....	92

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Descripción poblacional de los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023 .....	58
<b>Tabla 2.</b> Prevalencia de fluorosis dental en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023 .....	60
<b>Tabla 3.</b> Prevalencia de fluorosis dental según género en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023 .....	62
<b>Tabla 4.</b> Prevalencia de fluorosis dental mediante el índice de Dean en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023 .....	64
<b>Tabla 5.</b> Prevalencia de fluorosis dental mediante el índice de Dean según la edad en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023 .....	66
<b>Tabla 6.</b> Prevalencia de fluorosis dental mediante el índice de Dean, según el género en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023 .....	68
<b>Tabla 7.</b> Piezas dentarias superiores afectadas y presencia de fluorosis en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023 .....	70

<b>Tabla 8.</b> Piezas dentarias inferiores afectadas y presencia de fluorosis en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023 .....	72
<b>Tabla 9.</b> Piezas dentarias superiores afectadas mediante el índice de Dean en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023 .....	74
<b>Tabla 10.</b> Piezas dentarias inferiores afectadas mediante el índice de Dean en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023 .....	76
<b>Tabla 11.</b> Prevalencia de fluorosis dental según la fuente de suministro de agua de los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023 .....	78

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Descripción poblacional de los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023 .....	59
<b>Gráfico 2.</b> Prevalencia de fluorosis dental en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023 .....	61
<b>Gráfico 3.</b> Prevalencia de fluorosis dental según género en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023 .....	63
<b>Gráfico 4.</b> Prevalencia de fluorosis dental mediante el índice de Dean en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023 .....	65
<b>Gráfico 5.</b> Prevalencia de fluorosis dental mediante el índice de Dean según la edad en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023 .....	67
<b>Gráfico 6.</b> Prevalencia de fluorosis dental mediante el índice de Dean, según el género en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023 .....	69
<b>Gráfico 7.</b> Piezas dentarias superiores afectadas y presencia de fluorosis en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023 .....	71

**Gráfico 8.** Piezas dentarias inferiores afectadas y presencia de fluorosis en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023 .....73

**Gráfico 9.** Piezas dentarias superiores afectadas mediante el índice de Dean en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023 .....75

**Gráfico 10.** Piezas dentarias inferiores afectadas mediante el índice de Dean en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023 .....77

**Gráfico 11.** Prevalencia de fluorosis dental según la fuente de suministro de agua de los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023 .....79

## INTRODUCCIÓN

La salud integral como definición involucra un estado de completo bienestar biológico, físico, emocional y social, por tanto, la salud bucal es parte de la salud integral y es esencial para el bienestar y la calidad de vida del ser humano.

El flúor es miembro de la familia de halógenos con número y peso atómico más bajos, su símbolo es F y su número atómico es 9. De forma natural podemos encontrarlo a través del consumo de agua en una escala relativamente reducida de concentración de 1 a 1.50 mg/l, de esta forma brinda beneficios para el correcto desarrollo de huesos y órganos dentarios. De alguna u otra forma todos estamos expuestos a diferentes tipos de compuestos que contienen flúor, ya sean naturales o artificiales (1).

Los fluoruros aumentan la resistencia del esmalte e inhiben el proceso de caries; además evitan la desmineralización e impulsan la remineralización del esmalte dental. Las investigaciones realizadas sostienen la utilidad del flúor como prevención de la caries dental; sin embargo, esta medida de prevención muchas veces ocasiona efectos negativos cuando la concentración de flúor en el agua de consumo humano se encuentra elevada, provocando así fluorosis dental principalmente en la población infantil (1).

Conociendo la acción preventiva del flúor, es que se empezó a añadir este compuesto químico a las aguas de consumo humano, esto a nivel mundial y de igual forma en nuestro país, incluyendo zonas de nuestra ciudad y sus provincias, como lo es en la zona a estudiar en esta investigación.

El acceso al servicio de agua y alcantarillado que se brinda a la población arequipeña es un problema latente que se agudiza principalmente en los sectores rurales y nuevos asentamientos humanos conforme la población crece. El acceso universal a fuentes de agua segura sigue constituyendo un desafío para las ciudades de rápido crecimiento de las regiones en desarrollo. Ante la creciente escasez de agua en Arequipa, durante los últimos años se han dado diversos debates sobre las necesidades y disponibilidades del recurso, pero siempre centrados en la gestión de la oferta. Es así como en 2019 el gobernador regional de Arequipa promovió su política hídrica de aumento de la oferta de agua mediante la construcción de nuevas represas. La desigualdad que se observa en cuanto al acceso del agua en Arequipa tiene numerosos factores explicativos, pero en términos generales se relaciona con el reducido alcance de la planificación urbana y con los procesos de diferenciación social (2).

El acceso desigual nos muestra, por un lado, entornos urbanos que cuentan con acceso a la red de agua potable y, por otro lado, entornos urbanos que tienen que hacer uso de diversos mecanismos tradicionales fuera de red que brindan el servicio, pero no garantizan la calidad de este (2).

Es así que la presente investigación busca que la población tenga conocimiento acerca del mecanismo de acción del flúor, así como el metabolismo del mismo, ya que muchas veces su uso inapropiado conlleva a una toxicidad o a efectos contrarios, por la falta de conocimiento e interés, tanto de la población como de las autoridades pertinentes, buscando así también que éstas gestionen proyectos que logren brindar un servicio de calidad de agua potable para el consumo de su población, permitiendo ofrecer beneficios que reduzcan el riesgo del individuo y de la comunidad, que vienen consumiendo aguas de subsuelo.



# **CAPITULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO**

## 1. Problema de investigación

### 1.1 Determinación del problema

La Organización Mundial de la Salud (OMS), desde 1986, ha introducido el uso de estrategias como la fluorización del agua potable con una concentración máxima de flúor de 1,5 mg/L. Desde el área de salud pública se sugiere realizar un control de la concentración de ion flúor en agua proveniente de zonas montañosas o volcánicas, de gran altitud o en áreas de combustión de minerales. Todo esto con el objetivo de regular los componentes y el consumo de dichas fuentes hídricas que en conjunto con alimentos de la dieta ricos en flúor y otras fuentes podrían incrementar la incidencia de problemas crónicos como la fluorosis dental (3).

Se han realizado diversos estudios epidemiológicos en la población que reside en zonas con hidrofluorosis endémica, los cuales han demostrado un impacto negativo por la exposición al  $F^-$  en el sistema dentario. Se observó que la población infantil es la más vulnerable a los efectos del  $F^-$  debido a que la dentición comienza durante la etapa intrauterina. Estudios recientes han demostrado la presencia de fluorosis dental en la dentición decidua lo que puede indicar una exposición a los fluoruros pre- y posnatal (4).

El mayor aporte de fluoruros a nuestro organismo es través del agua potable, considerándose la fluorización de esta como el método colectivo más eficaz para la prevención de caries, de mejor relación costo beneficio, por ser capaz de atender todos los segmentos de la población, independientemente de la edad y del nivel socioeconómico o cultural.

La población de los anexos de Cochate, El Monte y la Real, lleva abasteciéndose de aguas subterráneas desde hace ya más de 30 años, llevando consigo una serie de problemáticas en

cuanto a la salud de dicha población, ya que el agua potable que consumen no se encuentra dentro de los estándares óptimos.

El presente trabajo se lleva a cabo en los anexos de Cochate, el Monte y la Real, los cuales pertenecen al distrito de Aplao, que es uno de los 14 distritos de la provincia de Castilla y capital de esta. Dicho distrito cuenta con el Hospital de apoyo de Aplao que es de categoría II-1 y pertenece a la jurisdicción de la Dirección de Salud DISA Arequipa y a la Red Castilla - Condesuyos - La Union. Brinda atención en las diferentes especialidades; entre ellas odontología. En la presente investigación se evalúa en un determinado grupo etario de la población, casos de fluorosis en estrecha relación a la concentración de flúor presente en el agua potable que recibe este sector de la población.

Siendo de conocimiento público, el riesgo que tiene para la salud el consumo de aguas de subsuelo que no se encuentran dentro de los valores establecidos para su consumo, es que esta investigación tiene como propósito determinar la prevalencia de fluorosis dental y su relación con la concentración del flúor en el agua que consume la población a estudiar.

## 1.2 Enunciado

Prevalencia de fluorosis en relación con el agua de consumo humano en niños de 6 a 15 años de los anexos de Cochate, El Monte y La Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla. Arequipa – 2023.

### 1.3 Descripción del problema

#### a) Área del conocimiento

- **Área General:** Ciencias de la Salud
- **Área Específica:** Odontología
- **Especialidad:** Odontopediatría y Odontología Preventiva y Social
- **Línea:** Fluorosis Dental

#### b) Análisis y operacionalización de las variables

Variable	Indicador	Subindicador de Primer Orden	Subindicador de Segundo Orden
<b>Fluorosis Dental</b>	<b>Índice de Dean</b>	<b>Normal = 0</b>	Esmalte sano, de superficie suave y de apariencia translúcida.
		<b>Cuestionable = 1</b>	Esmalte con alteraciones en relación con la translucidez normal. Puede presentar franjas blancas.
		<b>Muy leve = 2</b>	Alteraciones en esmalte en menos del 25% de la superficie dental con pequeñas áreas opacas color blanco tiza.
		<b>Leve = 3</b>	Alteraciones en esmalte en hasta el 50% de la superficie dental.
		<b>Moderado = 4</b>	Alteraciones del esmalte en el 100% de superficie dentaria. Toda la superficie dentaria está afectada con manchas de color marrón café.
		<b>Severo = 5</b>	Hipomineralización generalizada.
<b>Concentración de flúor</b>	<b>Cantidad</b>	mg/L	>1.5 mg/L

Fuente: (5); modificado por Dra. Zaida Moya, odontopediatra de la FO – UCSM.

**c) Interrogantes básicas**

1. ¿Cuál es el índice de Fluorosis Dental en los niños de 6 a 15 años de los anexos de Cochate, El Monte y La Real?
2. ¿Cuál es la concentración de flúor en el agua que consume la población de los anexos de Cochate, El Monte y La Real?
3. ¿Cuál es la relación que existe entre la concentración de flúor del agua de consumo humano con la fluorosis dental?

**d) Tipo de investigación**

Abordaje	Tipo de estudio					Diseño	Nivel
	Por la técnica de recolección	Por el tipo de dato	Por el n° de mediciones de la variable	Por el n° de muestras o poblaciones	Por el ámbito o de recolección		
Cuantitativo	Observacional	Prospectivo	Transversal	Descriptivo	De campo	No experimental	Relacional

**e) Nivel de investigación**

El estudio es de tipo descriptivo observacional con enfoque cuantitativo de nivel relacional.

#### 1.4 Justificación

- **Actualidad:** La presente investigación es de actualidad ya que es de suma importancia saber la concentración de flúor que hay en el agua potable que consume actualmente la población de la zona a estudiar y de esta manera poder contar con una cifra actualizada de la prevalencia de fluorosis de esta zona, para que con estos resultados se puedan tomar decisiones, a fin de prevenir nuevos casos o que los ya existentes se intensifiquen.
- **Utilidad:** Es una investigación de utilidad dado que es de interés social y político, ya que ayudará a obtener medidas de prevención específicas y actuales; servirá para que las autoridades le tomen importancia a la situación actual de esta población y busquen brindar agua de calidad para la zona, así como también es útil para el personal de salud, en específico el profesional odontólogo para tratar de mejorar el bienestar bucal de los pobladores de la zona en que se lleva realizando la investigación.
- **Originalidad:** Dicho trabajo de investigación posee una originalidad específica ya que no existen antecedentes investigativos previos en esta zona.
- **Relevancia Social:** Es importante conocer el grado de concentración de flúor del agua que consume la población de la zona a estudiar y así saber si este está originando fluorosis dental en esta población etaria, ya que es un fundamento para contribuir con el bienestar y salud bucal de niños y de todos los pobladores en general de los anexos de Cochate, El Monte y la Real, para de esta forma poder tomar medidas conductuales en las que los profesionales de salud pertinentes tengan consideración con los casos fluorosis dental y contribuyan con la prevención de éstos, así como también las autoridades locales busquen gestionar proyectos que logren brindar un servicio de calidad de agua potable para el

consumo de su población.

- **Viabilidad:** Es una investigación viable, ya que las condiciones de dicho estudio son realizables y factibles, se cuenta con la disponibilidad de tiempo para ejecutarla; así como la disponibilidad de unidades de estudio, recursos, presupuesto, conocimiento metodológico y observancia de normas éticas para realizar la investigación en seres humanos.
- **Interés Personal:** La elaboración de la presente investigación tiene un interés personal por el bienestar de la población a estudiar y para obtener el título de cirujano dentista. Es de suma importancia ya que nos permitirá obtener resultados a cerca de la calidad de agua potable que se está brindando a la población y tener conocimiento sobre la prevalencia de casos fluorosis dental, ya que se espera que cuando esté terminada la investigación los aportes que brinde, sean considerados por las autoridades locales para solucionar los problemas existentes, así como también nos ayudará a tomar medidas preventivas de gran valor.

## 2. OBJETIVOS

- Evaluar el índice de Fluorosis Dental en niños de 6 a 15 años de los anexos de Cochate, El Monte y La Real.
- Determinar la concentración de flúor del agua potable que consumen la población de los anexos de Cochate, El Monte y La Real.
- Analizar si la prevalencia de fluorosis dental tiene relación con la concentración del flúor en el agua que consume la población a estudiar de los anexos de Cochate, El Monte y La Real.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 Conceptos básicos

##### 1. Flúor

###### 1.1 Descripción general

El flúor es el elemento más electronegativo de la tabla periódica, pertenece al grupo VII, integrado por los halógenos, cuya característica es que son no metales en extremo activos. Aislado en el laboratorio, en estado puro, es un gas de color amarillo claro, tóxico y de olor irritante. Naturalmente no se encuentra en su estado libre sino asociado a otros elementos. El flúor es uno de los elementos que abunda más en la naturaleza, por lo general se puede encontrar en forma de fluorita, fluoruro de calcio o espato flúor. Una importante fuente de flúor es la corteza terrestre, lo encontramos en forma de ion fluoruro (F<sup>-</sup>). La erosión de la superficie de las rocas causada por el agua de los ríos introduce minerales al caudal hídrico, el cual transporta el F<sup>-</sup> desde sus fuentes a lo largo del territorio circundante. Su nivel de concentración en el agua puede variar, ya que depende de las diversas regiones geográficas que existen. Por regla general, las aguas de la superficie contienen bajos porcentajes de fluoruros; a diferencia de las aguas subterráneas que pueden presentar concentraciones más altas (3) (5).

###### 1.2 Historia del Flúor

La historia del flúor en la Odontología empieza como una observación que logró un cambio en la perspectiva científica en la profesión y situó al flúor en la primera línea como uno de los métodos preventivos en el sector salud (6).

Los hombres que colaboraron en su investigación a quienes citaremos a continuación, fueron Mc Kay, Black y Dean; los cuales merecen nuestra admiración y agradecimiento. El impacto negativo de los fluoruros en el esmalte de los dientes fue reportado por primera vez por el Dr. Frederick McKay en 1916, el cual encontró que el contenido de fluoruro natural en el agua estaba directamente relacionado con el esmalte moteado (7).

En una población de Estados Unidos de nombre Colorado Spring, la población infantil que nacía y crecía ahí, por consumir agua de pozos profundos presentaba un 80% de hipoplasia y decoloraciones en sus dientes en distintos grados, en cambio los que vivían en lugares con pozos de abastecimiento que eran de poca profundidad o aquellos que llegaban a vivir después de los diez años, no presentaban estas alteraciones patológicas; la hipoplasia y decoloraciones antes mencionadas. La curiosidad que le despertó esta anomalía observada en el esmalte llevó al Dr. McKay a contactar al Dr. G.V. Black, para aquel entonces, el Dr. Black era uno de los líderes en la histología dental. Hubo un hallazgo clínico, en el que ellos se habían interesado y fue el estudio de estas manchas marrones. Se observó que los dientes con dichas manchas eran, de manera inexplicable, más resistentes a la caries dental. A través de estudios analíticos, se descubrió que los dientes que no presentaban caries poseían concentraciones más elevadas de fluoruros en comparación con los dientes que presentaban problemas de caries (6).

Este hallazgo llamó luego la atención del Dr. H. Trendley Dean, destacado investigador en la historia del flúor. El Dr. Dean comenzó a analizar el agua para determinar a qué nivel de contenido de flúor es que se generan las decoloraciones. En 1931 se logra demostrar su relación con la presencia de flúor en el agua de abastecimiento y es así como pasa a

denominarse fluorosis para diferenciarlo de otras opacidades del esmalte que no son inducidas por el flúor. Sin embargo, Dean también reconoció el efecto protector del flúor sobre la caries y propuso la creación de una escala para clasificar la gravedad de estas lesiones. Gracias a la constancia y tenacidad del Dr. McKay combinada con los esfuerzos del Dr. Dean, se llegó a una de las más importantes innovaciones de la salud pública experimentada por la humanidad (6).

Los estudios realizados por Dean confirmaron esta correlación, “además de establecer que a mayor contenido de flúor en el agua se presentaba menor prevalencia de caries dental”; así mismo, se afirma que no es posible conseguir una prevención efectiva de la caries a través del uso de fluoruros sin que se presente algún grado de fluorosis (7).

### **1.3 Metabolismo del Flúor**

Es de suma importancia conocer el proceso de absorción, distribución y excreción del flúor puesto que la dosis a aplicar determinará directamente el beneficio de su uso o la toxicidad de este (8).

#### **a. Absorción**

Las soluciones con fluoruros son absorbidas principalmente a través de la mucosa gástrica, con mayor incidencia en el intestino delgado si estos provienen de sales fácilmente solubles. Los factores que intervienen en este proceso son la capacidad de solubilidad y liberación de flúor del compuesto, así como también la ingestión de otras

sustancias ya que pueden acelerar o retardar su absorción, la dosis ingerida y el peso corporal del paciente (8).

La absorción del flúor se va a dar de forma pasiva; cuando este llega al estómago se une al hidrógeno y forma así el ácido fluorhídrico, se va a elevar en el plasma aproximadamente 10 a 30 minutos después de la ingestión (1).

En términos de biodisponibilidad, aproximadamente el 90% del fluoruro ingerido diariamente se absorbe en el tracto digestivo. La proporción del elemento ingerido retenido en el cuerpo es de alrededor del 55% en niños y del 36% en adultos. Cerca del 99% del fluoruro en el cuerpo se encuentra asociado con tejidos calcificados y está disponible para el esmalte dental durante el período de odontogénesis o maduración pre-eruptiva. Aunque la absorción a través de la mucosa bucal es limitada y probablemente representa menos del 1% de la ingesta diaria, el fluoruro afecta la superficie exterior del esmalte cuando está presente en la cavidad bucal (9).

#### **b. Distribución y fijación**

El fluoruro cálcico circulante en el plasma se distribuye principalmente en los tejidos duros, como los huesos y los dientes, donde se integra a la hidroxapatita, transformándola en fluorapatita al sustituir el grupo OH de la apatita por flúor (F). En resumen, los cuatro minerales: flúor, calcio, fosfato y magnesio, se depositan principalmente en los huesos y dientes. Los tejidos blandos, como la placenta y el riñón, también almacenan proporciones discretas de fluoruro cálcico y magnésico, ya que el flúor puede atravesar o recorrer fácilmente estas estructuras y reaccionar con dichos elementos. Otras estructuras blandas, como la aorta y los tendones, también pueden

acumular pequeñas proporciones de fluoruros debido a la presencia abundante de calcio y magnesio en ellas (10).

- **Distribución del fluoruro en los dientes**

La distribución de flúor en el esmalte dental comienza antes de que los dientes deciduos emerjan en la cavidad oral. Posteriormente, se produce una absorción lenta de flúor en la superficie del esmalte, con mayor predisposición en regiones porosas y afectadas por caries. Sin embargo, se observa una reducción del flúor en las piezas dentales con pérdida de esmalte superficial debido al desgaste. Por tanto, se reconoce que la adición de flúor al esmalte ocurre en tres etapas:

**Etapa 1.** Durante el desarrollo del esmalte la mayor concentración de flúor ocurre cuando el contenido proteico es elevado, por lo que el flúor parece vincularse con proteínas. A medida que el esmalte madura, el contenido de proteínas disminuye, al igual que la concentración de flúor; lo que provoca que una menor cantidad del flúor se concentre y se deposite nuevamente en el mineral de la superficie del esmalte.

**Etapa 2.** Luego de la calcificación dentaria, las piezas dentarias pueden permanecer sin irrupción por un tiempo. La acción dinámica del líquido intersticial sobre la superficie del esmalte incorporará una concentración baja de flúor que, durante un periodo considerable, se acumulará cantidades sustanciales del mismo.

**Etapa 3.** Después de la erupción, el flúor puede acumularse de manera pausada en el esmalte superficial desde el medio bucal (1).

### c. Excreción

El flúor se excreta a través de diferentes vías, como el sudor, la saliva, las heces y la leche materna. Sin embargo, la principal vía de excreción es la renal, la cual representa alrededor del 50% de lo absorbido. Existen múltiples factores que influyen en la eliminación del flúor a través de la orina, ya sea la edad, la dieta, la cantidad de orina excretada, el pH de la orina, la salud renal, el consumo de sustancias tóxicas, entre otros. Estos factores pueden afectar la velocidad y la eficiencia con la que el cuerpo expulsa el flúor, lo que puede tener consecuencias en los niveles de flúor en el organismo y su posible impacto en la salud (8).

#### 1.4 Mecanismo de acción del Flúor

La acción de los fluoruros para la prevención de la caries es conocida desde 1890 cuando se recomendaba la ingesta de calcio fluorado para mantener la salud dental. Es así como en la década de 1940 se consideró el efecto sistémico de los fluoruros de forma eficaz para la prevención de caries (11).

Los principales mecanismos de la acción preventiva del flúor frente a la caries son, la interferencia en el metabolismo y desarrollo de bacterias (actúa en su glucólisis e interfiere en la colonización y agregación de estas) y la interferencia en la desmineralización del esmalte y la remineralización de las superficies previamente desmineralizadas (8).

Sin embargo, el mecanismo de acción del flúor es múltiple y se resumen en los siguientes puntos:

- 1. Transformación de la hidroxiapatita (HAP) en flúorapatita (FAP):** La FAP es más resistente a la descalcificación. La reacción química que se da entre la HAP y la FAP presenta una reversibilidad en función de la concentración de F en el entorno del esmalte dental, de modo que la FAP no sería una situación definitiva y estable (12).
- 2. Inhibición de la desmineralización y catálisis de la remineralización del esmalte desmineralizado:** El esmalte desmineralizado de alguna forma tiene mayor capacidad para captar el flúor que el esmalte sano, esto, en definitiva, pero el proceso de desmineralización y remineralización es un proceso dinámico que dura toda la vida del diente. La reversibilidad de este mecanismo justifica, por un lado, el empleo de F durante toda la vida y no solo durante la infancia. Además, el uso de F tópico a bajas dosis, de forma continua, va a inducir a la remineralización dental (12).
- 3. Inhibición de las reacciones de glucólisis de las bacterias de la placa dental:** Los fluoruros que son liberados inhiben la acción de la enzima enolasa en el proceso glucolítico, de esta forma se verá disminuida la producción de ácido láctico de la placa bacteriana. Sobre todo, por la presencia del *Streptococcus mutans*, con lo que disminuye así la formación de ácidos (12).
- 4. Reducción de la producción de polisacáridos de la matriz extracelular en la placa dental:** El fluoruro inhibe la pérdida mineral (calcio, fosfato y fluoruros) en la superficie cristalina y favorece así la mineralización al incorporarse a los cristales (12).

### 1.5 Vías de administración del Flúor

El flúor puede llegar a la estructura dentaria a través de 2 vías:

### a. Vía de administración sistémica

Los fluoruros son absorbidos a través del torrente sanguíneo y se depositan principalmente en los huesos, aunque una menor cantidad en los dientes. Las políticas públicas que abordan la adición de flúor a través de medidas comunitarias, como el agua potable y los alimentos (como la sal y la leche), están reguladas por los gobiernos nacionales o locales y se han implementado de manera extensa para combatir la caries dental en diversas poblaciones (3).

Dentro de este grupo se encuentran los compuestos fluorados que ingresan al organismo por vía oral a través del agua potable, algunos alimentos o mediante suplementos específicos que contienen flúor. Estos compuestos son absorbidos por el tracto digestivo y ejercen su acción en todo el cuerpo (8).

La administración de los fluoruros por vía sistémica se puede efectuar por medio de diversas fuentes, las que podrían resumirse en los siguientes grupos:

- **Fluoración del agua**

La fluoración del agua de consumo se implementó en el siglo pasado como una medida preventiva, eficaz, segura y económica contra la caries dental. Henry Trendley Dean (1893-1962) fue el primero en establecer la relación entre la concentración de flúor en el agua, la fluorosis dental y la disminución de la caries. Inicialmente, se creía que la principal acción del flúor era sistémica cuando se introdujo la fluoración del agua de consumo. Sin embargo, hoy en día sabemos que la acción del flúor en el agua y los suplementos es tópica y post-eruptiva (13).

En el contexto de buscar una estrategia ideal en la prevención de la caries dental, la fluoración del agua potable ha sido ampliamente promovida como una política pública. Numerosas investigaciones han demostrado su efectividad en la reducción de la incidencia de caries. A mediados del siglo pasado, comenzaron a surgir los primeros resultados de estudios que evaluaban la efectividad de la fluoración del agua potable en la disminución de la caries dental (14).

Es cierto que la fluoración del agua potable se considera uno de los 10 grandes avances de la salud pública en el siglo XX. A pesar de haber logrado una disminución notable en la prevalencia y gravedad de las caries dentales en todos los países donde se ha implementado, hoy en día es una de las intervenciones en salud pública más controvertidas. En los últimos años, se ha cuestionado la eficacia de los programas de fluoración en poblaciones con una baja prevalencia de caries dental por diversas razones.

Varios estudios indican que, en los países desarrollados, el aporte de flúor a través de varias fuentes puede resultar en dosis por encima de las recomendadas, incluso con concentraciones bajas en el agua. A pesar de esto, entre los argumentos más destacados a favor de la fluoración del agua de consumo público para el control de la caries dental se encuentran su buena cobertura y equidad. Además, no se han encontrado diferencias significativas en el consumo de agua según la clase social o el nivel educativo, lo que sugiere que esta medida afecta de manera similar a todos los estratos socioeconómicos (15).

En países en vías de desarrollo, como Perú, donde la demanda de tratamiento dental es alta y los recursos humanos y materiales son limitados, es crucial implementar medidas preventivas para evitar enfermedades bucales. Entre las acciones más comunes para combatir la caries dental

y la enfermedad periodontal se encuentran la eliminación de la placa dental y el uso de iones de flúor en el agua potable para consumo humano, así como a través de otros medios, como las sales fluoradas. Estas medidas pueden ayudar a reducir la incidencia de enfermedades bucales y mejorar la salud dental de la población, especialmente en comunidades con acceso limitado a la atención dental (16).

- **Fluoración de la sal**

Basado en el éxito del uso de la sal yodada para prevenir el bocio, el uso de la sal fluorada se inició en Suiza en 1955 con el objetivo de reducir el riesgo de caries dental. Esta práctica fue facilitada por varios factores, incluyendo: ensayos comunitarios exitosos que respaldaron su eficacia, recomendaciones de la OMS y la Federación Dental Internacional, la aprobación de la Unión Europea para el uso de fluoruro de sodio y potasio como aditivos alimentarios y la adaptación a los entornos políticos, tecnológicos y culturales locales. Entre 1980 y 1982, se autorizó la adición de flúor a la sal de mesa para el consumo humano. La sal fluorada llega al consumidor a través de la sal doméstica utilizada en las comidas en los hogares, en las escuelas, en las grandes cocinas y también puede estar presente en el pan. Esta sal fluorada tiene efectos tanto sistémicos como tópicos en la prevención de la caries dental (17).

La concentración de fluoruro en la sal se logra mediante la adición de una mezcla de fluoruro de potasio y de sodio a la sal de mesa, con el objetivo de alcanzar una concentración de 250 a 300 miligramos de fluoruro por kilogramo de sal. A esta concentración, el nivel de fluoruro en la saliva es muy similar al que se encuentra en individuos expuestos a la fluoración del agua a una concentración de 1 miligramo por litro. Para lograr un efecto significativo en el control de

la caries dental, el umbral mínimo aceptable de fluoruro en la sal es de 200 miligramos por kilogramo (17).

En América Latina, se usa el flúor en la sal de cocina a concentraciones entre 180 a 220 ppm F. En 1989 un estudio encontró que para que la sal fluorizada tenga la misma efectividad del agua fluorizada (0,8 ppm) la concentración debería ser 250 ppm (18).

En Perú, en el año 2009, después de seis años de implementación del programa de fluorización de la sal, se llevó a cabo un análisis de costo-efectividad de los tratamientos dentales. Este análisis comparó a la población que consumía sal fluorada con aquella que no la consumía. Se encontró que, en la población beneficiada con la fluorización de la sal, los gastos en tratamientos dentales eran un 43% menores en comparación con la población que no usaba la sal fluorada (18).

- **Suplementos o fármacos fluorados**

Debemos tener en cuenta la necesidad de los suplementos de flúor para aquellos niños que beban agua con menos de 0,6 ppm F y que presenten riesgo alto de caries (tabla 1). Antes de prescribir suplementos de flúor, hay que analizar el consumo total de flúor de ese niño, tanto en agua (en casa y en el colegio) como en alimentos y otras bebidas, fórmula infantil o pasta de dientes. Los suplementos de flúor no deben utilizarse durante más de 4 meses una vez iniciado el tratamiento, y deben combinarse con tratamientos restauradores y medidas preventivas (13).

*Tabla 1. Suplementos orales de flúor según la American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD)*

EDAD	<0,3 ppm F	0,3–0,6 ppm F	>0,6 ppm F
NACIMIENTO - 6 MESES	-	-	-
6 MESES - 3 AÑOS	0,25 mg	-	-
3 - 6 AÑOS	0,5 mg	0,25 mg	-
6 - AL MENOS 16 AÑOS	1,0 mg	0,5 mg	-

Ppm F: partes por millón de Flúor;  
mg: miligramos

*Fuente:* (13).

A la actualidad los suplementos de fluoruros tienen una aplicación muy limitada como medida de salud pública.

- **Fluoración de la leche**

La leche constituye un alimento esencial durante los primeros años de vida y continúa brindando beneficios en la niñez, la adolescencia y la vejez. La leche como vehículo para el fluoruro surgió a principios de la década de 1950 y se investigó casi simultáneamente en Suiza, EE UU y Japón por primera vez. Durante 1986, se crea el Programa Internacional para la Fluoración de la Leche de la OMS. La fluoración de la leche es eficaz en la prevención de la caries dental, de esta forma se protege y reduce la caries en la dentición temporal, es por ello que se recomendó que los niños y niñas consumieran leche fluorada de manera temprana, preferiblemente antes de los 4 años, y durante el tiempo de la erupción de los primeros molares permanentes. En la actualidad

más de un millón y medio de niños y niñas en todo el mundo consumen leche fluorada y la experiencia adquirida en este programa internacional proporcionó un conocimiento considerable sobre los aspectos prácticos de la fluoración. La dosis diaria de flúor recomendada en esta fuente varía de 0,50 mg a 0,85 mg. Dado que la dosis es constante y está relacionada con la edad y la exposición previa al flúor, el riesgo de efectos adversos es muy bajo. Sin embargo, la fluoración de la leche es un método menos eficiente, en comparación con la del agua, ya que el flúor agregado a la leche forma complejos insolubles que hacen difícil la absorción del flúor (17).

- **Biodisponibilidad de los fluoruros en alimentos naturales**

Se entiende por biodisponibilidad al grado y la velocidad con que una forma activa (el fármaco o uno de sus metabolitos) accede a la circulación, y alcanza de esta manera su lugar de acción (19). La biodisponibilidad de fluoruros en los alimentos se va a determinar analizando las partes por millón de fluoruros o miligramos por kilo de peso del alimento a consumir y el porcentaje que de éstos que es absorbido por el organismo cuando son ingeridos.

Desde que somos bebés consumimos lo que necesitamos para el desarrollo de nuestros dientes y los alimentos son una fuente importante de flúor. La leche materna contiene fluoruro de calcio, a través de esta, los bebés más pequeños obtienen la cantidad que necesitan. A medida que vamos creciendo y consumimos más alimentos, logramos conseguir este mineral de otras fuentes alimenticias. Por ello es importante saber qué alimentos contienen flúor e incluirlos en nuestra dieta (20).

El flúor y su importancia en la dieta depende de cuánto y cómo lo consumas. Los pescados son la principal fuente de fluoruro como alimento. Y, entre las bebidas, el té contiene concentraciones elevadas. Los lácteos, por ejemplo, pueden contener flúor si los animales consumen agua con fluoruro. Sin embargo, la cantidad de flúor en los productos lácteos tiende a ser bastante baja en comparación con otros alimentos y bebidas.

El calcio y el magnesio forman complejos insolubles con el flúor, por lo que disminuyen la posibilidad de absorberlo cuando están en la misma comida (20).

#### **b. Vía de administración local**

A partir de la década del 40 comienzas las investigaciones que llevaron a la hipótesis de que la exposición directa de las piezas dentarias erupcionadas al fluoruro podría servir para protegerlas del futuro desarrollo de caries (21).

Se incluyen en este apartado los compuestos fluorados que entran en contacto directo con las superficies dentales, bien sea por aplicación de productos realizada por profesionales del sector odontológico (barnices y geles) o bien administrados por los propios sujetos de forma cotidiana (colutorios, geles y pasta dental) (8).

- **Fluoruros de autoaplicación y aplicación profesional. Tipos y características generales**

#### **De autoaplicación**

##### Vehículos de aplicación: indicaciones

- ✓ Suplementos fluorados: muy precisas
- ✓ Dentífricos fluorados: toda la población

- ✓ Geles de autoaplicación: riesgo alto
- ✓ Colutorios fluorados: riesgo medio y alto

#### Características generales

1. Su efectividad anticaries está totalmente demostrada con nivel de evidencia alto.
2. La concentración de flúor que contienen no es alta y es así como tienen una elevada frecuencia de uso. Sin embargo, pueden inducir riesgo de fluorosis.
3. Los prescribe el dentista, el cual va a indicar el vehículo, concentración y protocolo de aplicación en función de: la edad, el riesgo de caries y la exposición a fuentes de flúor.
4. El paciente es responsable de su utilización y la motivación para su uso es fundamental.

#### **Aplicación profesional**

##### Vehículos de aplicación: indicaciones

- ✓ Barniz de flúor: riesgo medio y alto
- ✓ Gel de flúor: riesgo medio y alto

##### Características generales

1. Su efectividad anticaries está totalmente demostrada con nivel de evidencia alto.
2. La concentración de flúor es alta y por ende la frecuencia de uso va a ser baja. Estos no inducen riesgo de fluorosis.
3. Los prescribe el dentista y se aplican sólo en la consulta odontológica por el profesional.
4. Su utilización es independiente de usar diariamente dentífricos fluorados.

Mediante estas formas de administración el flúor logra transformar la hidroxiapatita en fluorapatita la cual ayuda a inhibir y fortalecer la desmineralización del esmalte dental (22).

## 1.6 Toxicidad del Flúor

La intoxicación por fluoruro es un problema mundial, con mayor preocupación en lugares donde la concentración de flúor en el agua se encuentra por encima de lo normal, según estudios realizados por la OMS (7).

Siendo los fluoruros un excelente ejemplo de esta afirmación, es de suma importancia que los miembros del equipo odontológico estén completamente familiarizados con su uso, comprendan su correcta dosificación y estén conscientes de su potencial toxicidad. Esto se debe a la amplia disponibilidad de productos que contienen diferentes concentraciones de fluoruros, los cuales a menudo son utilizados de manera intensa en comunidades, hogares, escuelas y clínicas odontológicas.

En cuanto a la toxicidad de los fluoruros, en odontología se pueden identificar dos formas de manifestación clínica: la intoxicación aguda, que se da debido a una ingesta repentina y significativa de una gran cantidad de fluoruros, y la intoxicación crónica, que puede ser resultado de una ingesta leve de fluoruros, pero de forma continua durante un período de tiempo prolongado. A continuación, veremos a detalle cada una de estas formas:

### a. Intoxicación aguda

La intoxicación aguda se produce cuando una persona ingiere una concentración de 5 mg/kg de fluoruro que es la dosis tóxica probable, mientras que, las dosis letales son de entre 32 – 64 mg/kg de fluoruro (23).

La manifestación de los síntomas de intoxicación por flúor se debe a la transformación del NaF en ácido hidrófluórico en el estómago. Esta transformación desencadena una compleja sintomatología que incluye mareos, hipersalivación, diarrea, vómitos y dolor abdominal, entre otros síntomas, cuando se trata de dosis bajas. En casos de administración de dosis altas, pueden observarse convulsiones, arritmias cardíacas y estado comatoso. Es importante tener en cuenta que la gravedad de los síntomas puede variar dependiendo de la cantidad de flúor ingerida y la rapidez con la que se administra el tratamiento médico adecuado en caso de intoxicación (8).

La siguiente tabla simula las cantidades necesarias para que se produzca una intoxicación según grupo de edad.

*Tabla 2. Cantidades necesarias para que se produzca una intoxicación por flúor*

<b>Cantidad necesaria</b>		
<b>Población adulta*</b>	Intoxicación aguda	Dosis letal
Miligramos de Fluoruro	350	2240 – 4480
Dentífrico (g)	241	1545 – 3090
Colutorio (mL)	1556	9956 – 19911
<b>Cantidad necesaria</b>		
<b>Población infantil**</b>	Intoxicación aguda	Dosis letal
mg F-	62.5	400 – 800
Dentífrico (g)	125	800 – 1600
Colutorio (mL)	278	1778 – 3556
*Suponiendo un peso medio corporal de 70 kg y una concentración de fluoruro de 1450 mg/kg <sup>(4,8)</sup>		
**Suponiendo un peso medio corporal de 12.5 kg y una concentración de fluoruro de 500 mg/kg <sup>(4)</sup>		

*Fuente: (23).*

## b. Intoxicación crónica

El efecto tóxico del flúor puede variar dependiendo de varios factores, está incluida la edad en la que se comienza a utilizar productos con flúor, la cantidad ingerida y la concentración de fluoruro en los mismos. Cuando estos factores se combinan con frecuencia, puede ocurrir una intoxicación crónica que puede desencadenar diversas patologías, tales como la fluorosis dental, aumento de la densidad ósea, manifestaciones neurológicas, alteraciones musculares, trastornos de la glándula tiroides, anemia, gastritis e incluso puede afectar al desarrollo neurológico en niños, entre otras posibles consecuencias. Es crucial prestar atención a la cantidad y concentración de flúor en los productos utilizados, especialmente en niños, y seguir las recomendaciones de dosificación para evitar posibles efectos adversos (23).

El consumo prolongado de agua con altos niveles de flúor, que oscilan entre 4 y 15 ppm, puede tener consecuencias graves y provocar fluorosis esquelética. Esta enfermedad afecta a individuos que residen o trabajan en entornos con altos niveles de flúor durante períodos prolongados de tiempo. Por ejemplo, una encuesta realizada en el norte de Tanzania reveló que los sujetos de edad avanzada que regularmente consumían agua con un contenido de flúor superior al estándar tenían anomalías en los huesos. La fluorosis esquelética puede causar dolores de espalda, rigidez o deformidades neurológicas. Estas son solo algunas de las complicaciones graves asociadas con la exposición crónica a niveles elevados de flúor en el agua potable (1).

## 2. Fluorosis dental

La fluorosis dental (FD) es una condición irreversible que está caracterizada por una hipoplasia o hipomaduración del esmalte producida por la ingesta crónica o excesiva de fluoruro entre los períodos pre y posnatal, se da por condición dosis-respuesta, es decir, cuanto mayor sea la ingesta durante el período del desarrollo dental, más grave será la fluorosis, por tanto, existe una relación directa entre dosis de flúor y fluorosis dental (7).

La fluorosis dental es una de las afecciones dentales más comunes a nivel mundial, y en algunas zonas geográficas, esta afección presenta un comportamiento epidemiológico con características endémicas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que cada país debe considerar factores como las condiciones climáticas, el volumen de agua consumido y otras fuentes de ingesta para establecer su límite nacional de flúor en el agua de consumo, con el fin de proteger la salud de la población. Es importante regular los niveles de flúor en el agua para prevenir tanto la fluorosis dental como otras posibles complicaciones asociadas con una ingesta excesiva de flúor (24).

### 2.1 Patogenia

La presencia de fluorosis dental en los dientes permanentes está relacionada con el consumo excesivo de flúor en niños a temprana edad. Esto puede ocurrir debido a la falta de conocimiento sobre la cantidad de flúor recomendada en las fuentes más comunes, como el agua potable, los alimentos, las bebidas y los hábitos de higiene oral. La ingesta excesiva de flúor durante la etapa de desarrollo de los dientes puede resultar en la fluorosis dental, que se manifiesta en forma de manchas, líneas o decoloración en el esmalte dental. Por lo tanto, es

importante educar a la población sobre los niveles seguros de ingesta de flúor y promover prácticas de higiene oral adecuadas para prevenir esta condición (25).

El uso de fluoruros en el sistema de agua de la población ha resultado en una disminución en la incidencia de lesiones cariosas. Sin embargo, en muchos países, el contenido de fluoruro en el agua potable supera los niveles recomendados, lo que conlleva a un aumento en los casos de fluorosis dental. Este desequilibrio puede deberse a una falta de control adecuado de los niveles de fluoruro en el suministro de agua o a la presencia natural de altos niveles de fluoruro en las fuentes de agua locales (5).

## 2.2 Características de la fluorosis

La ingesta de fluoruro por periodos prolongados, durante la formación del esmalte, produce una serie de cambios clínicos, si la concentración de fluoruro ingerida es constante durante varios años y coincide con el momento de la mineralización del esmalte dental, la manifestación clínica de la fluorosis se observará afectando varios o todos los grupos dentarios de manera parcial o total, pero siempre de manera bilateral con un efecto espejo, tanto en el maxilar superior como en mandíbula, la apariencia y severidad de la fluorosis en cada uno de los grupos dentarios es similar del lado derecho e izquierdo de la boca, se observa un patrón de bilateralidad (figura 1). Por ello, es de suma importancia recordar que el momento de vulnerabilidad para el desarrollo de fluorosis dental es la etapa de mineralización de los dientes y su manifestación clínica dependerá del tiempo y la dosis de exposición. Un ejemplo: el niño de 8 años que ha vivido desde su nacimiento en una zona geográfica que tiene agua potable naturalmente fluorada con concentraciones de 1,58 ppm, tendrá alta

probabilidad de presentar fluorosis muy leve o leve en incisivos y primeros molares permanentes en el momento del examen clínico (26).

*Figura 1. Simetría y bilateralidad de la fluorosis dental.*



*Fuente: (26)*

Es así como esta condición se caracteriza por una hipomineralización del esmalte con lesiones que varían desde pequeñas alteraciones en la translucidez del esmalte (con presencia de puntos blancos y manchas dispersas localizadas en el tercio incisal de la superficie dental) hasta áreas opacas distribuidas irregularmente sobre la superficie del diente pigmentado de color blanco o marrón (27).

### **2.3 Diagnóstico**

Para el diagnóstico de la fluorosis dental es esencial la evaluación clínica, en la que se debe considerar: localización de la lesión (generalmente en el tercio cervical y cúspide), extensión (presente en un tercio o en toda la superficie, dependiendo de la severidad), color (principalmente de color blanco o aspecto amarillento por pigmentos extrínsecos), aspecto (esmalte hipomineralizado y moteado con presencia de líneas horizontales divergente y en dientes homólogos) (3).

Los protocolos de manejo y diagnóstico de fluorosis dental son específicos para cada diente debido a que esta no se comporta igual en cada uno de ellos (7).

Otro recurso que aporta información importante y ayuda a aclarar dudas es la realización de una anamnesis detallada. En relación con la fluorosis, se deben incorporar preguntas adicionales a la historia clínica habitual, como: datos geográficos de residencia, tiempo de permanencia en esa zona geográfica, conocer el tipo de agua que el grupo familiar utiliza para beber o cocinar, consumo de alimentos fluorados. y/o suplementos dependiendo del país, uso de dentífricos fluorados o si algún otro miembro de la familia presenta manifestaciones clínicas similares, es de gran utilidad determinar fuentes adicionales de flúor como posibles factores de riesgo (28).

#### **2.4 Diagnóstico diferencial**

Tener conocimiento de los aspectos básicos relacionados con la causa de ambas condiciones o enfermedades puede ayudar a entender lo que se observa en la clínica y debe ser el punto de partida para realizar un diagnóstico diferencial adecuado (28). El diagnóstico diferencial de la fluorosis dental incluye:

##### **1. Formas leves de amelogénesis imperfecta (AI) (principalmente de tipo hipomaduración)**

En el proceso de formación del diente, más específicamente durante la amelogénesis, se pueden generar alteraciones que se traducirán más tarde como defectos en el esmalte dental. Dentro de estas alteraciones se encuentra la amelogénesis imperfecta (AI) la cual se define como un grupo heterogéneo de defectos hereditarios en la función de los ameloblastos y la mineralización de la matriz del esmalte, lo que produce dientes con

múltiples anomalías en dicha capa, ya sea de forma generalizada o localizada, pudiendo afectar tanto la dentición primaria como permanente (29).

La amelogénesis imperfecta afecta de forma más o menos homogénea a todos, o casi todos los dientes temporales y permanentes, y ocasionalmente, a otros tejidos orales y extraorales. Cada una de las variantes presenta características clínicas peculiares, las cuales dependen, a su vez, del estadio de formación del esmalte que se ve afectado en cada paciente. Desde el punto de vista clínico, el defecto del esmalte puede caracterizarse fundamentalmente por hipoplasia, hipomineralización o hipomaduración, aunque con frecuencia esas características no coexisten en el mismo paciente (30).

## **2. Lesiones cariosas tempranas.**

A diferencia de la fluorosis, la lesión de caries será el resultado de eventos sucesivos de desmineralización del cristal del esmalte dental donde se produce una pérdida neta de la estructura, con un aparente esmalte superficial más mineralizado que el cuerpo de la lesión. Clínicamente, también se observará como una opacidad (por el incremento de poros a nivel subclínico), de color blanco y podrá observarse brillante y lisa u opaca y rugosa dependiendo de su actividad. La etiopatogenia de la caries dental es diferente a la fluorosis y al conocer ambos procesos es posible identificar características clínicas inherentes a cada alteración o enfermedad. Algunas de esas diferencias son:

- Las lesiones de caries dental se forman durante la etapa post-eruptiva, por lo tanto, el diente emerge a cavidad bucal sin lesiones y luego se hacen evidentes.
- Histológicamente hay una desmineralización del esmalte por acción ácida.

- Las lesiones de caries dental no son simétricas, ni cursan con un patrón de bilateralidad. Pueden presentarse en cualquier diente y en cualquier superficie en la zona de retención de la biopelícula.
- La lesión de caries aparecerá en las zonas de mayor retención de la biopelícula dental sobre la superficie del diente y extenderse hasta afectar toda la superficie dental (26).

### 3. Hipomineralización incisivo-molar (MIH)

La hipomineralización incisivo-molar (MIH, por sus siglas en inglés) es un defecto cualitativo del esmalte que afecta a uno o más primeros molares permanentes, con o sin la afectación de los incisivos. Clínicamente, los dientes afectados por MIH presentan opacidades del esmalte demarcadas de blanco a amarillo o marrón, que a menudo experimentan una pérdida de tejido dental debido al esmalte suave y poroso. Este esmalte vulnerable puede predisponer a la formación de caries e hipersensibilidad dental. Aunque la etiología de este defecto aún no está completamente comprendida, se ha asociado con diversas alteraciones sistémicas durante los períodos prenatales, perinatales y posnatales. Además, algunos autores han sugerido un posible componente genético en su desarrollo (31).

Para clasificar las lesiones se ha sugerido una clasificación, según su severidad, en tres categorías: leve, moderada y grave.

- **MIH leve:** opacidades demarcadas ubicadas en áreas sin estrés, sin caries, sin hipersensibilidad y con afectación leve de los incisivos.

- **MIH moderada:** opacidades demarcadas en incisivos y molares, rotura del esmalte pos-eruptiva solo en una o dos superficies sin afectación de las cúspides y sensibilidad dental normal.
- **MIH grave:** rotura del esmalte pos-eruptiva, destrucción de la corona, caries asociada con el esmalte afectado, sensibilidad dental (31).

#### **4. Y otros defectos ambientales del esmalte e hipoplasia localizada del esmalte debido a traumatismo o infección de los dientes primarios (hipoplasia de Turner).**

El Diente de Turner se define como un defecto localizado que se caracteriza por hipoplasia y/o hipocalcificación de la superficie del esmalte dental. Este fenómeno puede ocurrir cuando las piezas dentales temporales están infectadas en su región periapical o han experimentado algún tipo de trauma, lo que puede interferir en la formación o calcificación de la matriz del diente permanente, resultando en una alteración en la estructura del esmalte. Es importante destacar que la hipoplasia de Turner afecta exclusivamente a los dientes permanentes (32).

El diagnóstico de fluorosis depende de realizar una historia clínica precisa y detallada y realizar un examen clínico y radiográfico exhaustivo (33).

### **2.5 Clasificación de los niveles de fluorosis a través de índices**

Algunos de los índices de fluorosis más utilizados son:

#### **2.5.1 Índice de Dean**

El índice de Dean es ampliamente utilizado para el diagnóstico de la Fluorosis Dental. Fue desarrollado por H. Trendley Dean en 1942 como un índice

epidemiológico para comparar la gravedad y la distribución de la fluorosis en diferentes comunidades. Dean creó este índice basándose en descripciones comunes entre los pacientes, permitiendo así diagnosticar y determinar los niveles de afectación de manera estandarizada. Para ello marcó los dientes fluoróticos en 6 categorías según las manifestaciones que se presentaban, entre las categorías se pueden mencionar: (34).

- **Normal:** la superficie del esmalte es lisa, brillante y usualmente con un color blanco amarillento pálido.
- **Cuestionable:** el esmalte muestra un ligero cambio en su translucidez con respecto a un esmalte normal, lo cual va desde unas cuantas rayas blancas a algunas manchas. Esta clasificación es usada cuando no se justifica la clasificación de “normal”.
- **Muy leve:** se ven pequeñas áreas opacas de un color blanco papel, dispersas regularmente sobre el diente, afectando menos del 25% de la superficie labial del diente.
- **Leve:** la opacidad blanca del esmalte del diente es más extensa que en la categoría muy leve, comprometiendo menos del 50% de la superficie dental.
- **Moderada:** la superficie del diente muestra un desgaste marcado por manchas marrones que ocasionan una alteración en la forma del diente.
- **Severa:** la superficie del esmalte está muy afectada, presentando una marcada hipoplasia que afecta la forma general del diente. Se pueden ver fosas o áreas con pequeñas depresiones y manchas marrones muy dispersas en todo el diente. El diente por lo general tiene una apariencia de corrosión.

El índice de Dean es el instrumento recomendado por la OMS para evaluar la fluorosis dental, el cual ha sido utilizado por varios autores. Por otro lado, Godfrey, Kumar-Labhasetwar & Datta en su estudio sobre Resultados de un programa integrado de mitigación de fluorosis en una población controlada de India, indican que la mayor prevalencia de fluorosis dental se da en niños entre 6 y 15 años (24).

### 2.5.2 Índice de Thylstrup y Fejerskov (TFI), (1978)

Se basa en los aspectos biológicos y la apariencia clínica e incluye puntuaciones de 0 (esmalte normal) a 9 (fluorosis grave) (33).

En la fluorosis dental, los cambios clínicos en el esmalte están estrechamente relacionados con los histológicos. Estos cambios varían dependiendo del nivel de gravedad de la fluorosis y muestran criterios de validez biológica (5).

- **TF0:** Esmalte normal, liso, translúcido y cristalino de color uniforme. Estas características permanecen aún después del secado con aire prolongado.
- **TF1:** Esmalte liso, translúcido y cristalino, con finas bandas horizontales de color blanquecino, que siguen la conformación de las periquimatías.
- **TF2:** Esmalte liso, translúcido y cristalino acompañado con gruesas líneas horizontales blanquecino.
- **TF3:** Esmalte liso, translúcido y cristalino. Acompañado por gruesas líneas opacas blanquecinas, con manchas opacas que pueden ir del color amarillo al café.

- **TF4:** Toda la superficie tiene una marcada opacidad que varía del blanco opaco al gris. Pudiendo estar acompañada de vetas de color amarillo o café. También pueden aparecer partes del esmalte desgatadas por atrición.
- **TF5:** Superficie totalmente opaca, con pérdida del esmalte en forma de cráter no mayor a 2 mm de diámetro. Las pigmentaciones suelen asentarse en el fondo del cráter y por lo general son extrínsecas.
- **TF6:** Superficie blanca opaca con mayor cantidad de cráteres, que al unirse va formando bandas horizontales de esmalte faltante.
- **TF7:** Superficie totalmente blanca opaca con pérdida de superficie del esmalte en áreas irregulares, iniciando en el tercio incisal/ oclusal, menos del 50% de la superficie del esmalte.
- **TF8:** Pérdida de superficie del esmalte que abarca un área menor al 50%. El esmalte remanente se observa blanco opaco. Suele haber exposición de dentina con lesiones de caries.
- **TF9:** Pérdida de la mayor parte de la superficie del esmalte que abarca un área mayor al 50%. (7).

### 2.5.3 Índice Comunitario de Fluorosis

Según el Estudio Nacional de Salud Bucal (ENSAB IV), para comparar la severidad de la fluorosis dental en el ámbito comunitario se emplea el índice comunitario de fluorosis a partir de las ponderaciones establecidas por el Índice de Dean: suma el número de sujetos en estudio y se pondera por el grado de fluorosis, luego se divide

entre el total de niños examinados, a la puntuación se le asigna un valor ya establecido (7).

El índice comunitario de fluorosis (ICF), que establece las siguientes categorías: normal (0.5), cuestionable (1.0), muy leve (2.0), leve (3.0), moderado (4.0), y severo (5.0). (35)

### 3.2 Revisión de antecedentes investigativos

#### 3.2.1 Antecedentes locales

**a. Título:** Fluorosis dental en relación con la concentración de flúor proveniente del agua del subsuelo de consumo humano en niños de 6 a 12 años de la institución educativa n° 40127 Señor del Espíritu Santo y de la institución educativa n° 40637 Fernando Belaunde Terry del distrito de Chiguata – Arequipa 2018.

**Autor:** Arias Guerra, MA (36).

**Resumen:** El propósito de este trabajo es conocer cuál es la presencia de fluorosis dental en relación con la concentración de flúor en el consumo de agua de subsuelo en niños de 6 a 12 años de las Institución Educativa N° 40127 Señor del Espíritu Santo y de la Institución Educativa N° 40637 Fernando Belaunde Terry. Es por ello que se realizó un examen bucal a un total de 105 estudiantes entre ambas instituciones, entre los 6 y 12 años de edad, a quien se evaluó aplicando el índice de DEAN, así como también se realizó una encuesta para saber la procedencia del consumo de agua en sus viviendas, también se realizó la toma de muestras de los reservorios tanto de chiguata como del anexo Espíritu Santo y del colegio Señor Espíritu Santo que proveen agua a las familias que viven en dicho distrito en la que se realizó dicha

investigación. Los objetivos fueron determinar la presencia de fluorosis dental., evaluar el índice de Deán en los estudiantes de ambos colegios, evaluar la concentración del flúor en el agua de consumo humano proveniente de subsuelo en los reservorios del anexo Espíritu Santo y distrito de Chiguata– esto pertenece a la ciudad de Arequipa, así como de las Instituciones Educativas y determinar si existe una relación entre la concentración de flúor y la fluorosis dental. La concentración de flúor que se encontró en el reservorio de donde se distribuye el agua a ambos Asentamientos Humanos fue de 0.20 mg/L; que, a pesar de no ser un valor por encima de lo permitido, produce fluorosis dental, principalmente en los grados leve (21,9%) y muy leve (41,9%), lo que nos indica que las concentraciones de flúor fluctúan.

**Palabras Clave:** Flúor, Fluorosis dental, Agua de Subsuelo, Índice de DEAN.

**b. Título:** Relación de la fluorosis dental con el consumo de agua de subsuelo en estudiantes del colegio 40701 De Horacio Zeballos Gamez Socabaya Arequipa 2021.

**Autor:** Gomez Huisa, EM (37).

**Resumen:** La fluorosis dental es una patología que en los últimos años se ha incrementado en la región de Arequipa y no se ha podido registrar hasta ahora los factores de riesgo. El presente estudio tiene como Objetivo Relacionar la Fluorosis Dental con el Consumo de Agua de Subsuelo en Estudiantes del Colegio 40701 de Horacio Zeballos Gámez Socabaya Arequipa 2021. La Metodología del diseño de la Investigación es de técnica no experimental, observacional, el nivel de Investigación es Relacional, el Periodo y secuencia de estudio es de corte Transversal porque solo se medirá una vez y por el Tiempo de ocurrencia es Prospectivo. Los Resultados obtenidos en el presente estudio mostraron que, los estudiantes que no consumen agua de subsuelo y no tenían fluorosis fue un 23.9%, no presentaron fluorosis, mientras que en los estudiantes que consumen agua de subsuelo y que no presentan fluorosis

fue de 0%, dudoso en 28.4%, muy leve 29.5%, leve 9.1%, moderado 4.5% y severo 4.5%. Se concluye que existe relación entre la fluorosis dental, con el consumo de agua de subsuelo en estudiantes del colegio según sexo y edad, mientras que los estudiantes que no consumen agua del subsuelo no presentan fluorosis dental.

**Palabras clave:** Fluorosis dental consumo agua del subsuelo, Índice de Dean.

c. **Título:** Consumo de agua proveniente del subsuelo y presencia de fluorosis en niños de 8 a 12 años del colegio 40701 Paz Y Esperanza en el pueblo joven Horacio Zeballos, Arequipa 2019.

**Autor:** Escobedo Rodríguez, DC (38).

**Resumen:** Este estudio de investigación se realizó con la finalidad de saber cuál es la relación entre la concentración de flúor en el agua de la población del pueblo joven Horacio Zeballos y la presencia de fluorosis dental, ya que en la ciudad de Arequipa aún hay varios lugares en los cuales se abastecen de agua del subsuelo. En el distrito de Socabaya, específicamente en el pueblo joven de Horacio Zeballos toda su población se abastece de agua del subsuelo, la mayoría de estos pozos son administrados de forma privada, la ANA tiene registrados 10 pozos en este distrito y la mayoría de estos son de uso pecuario o industrial. Los objetivos fueron determinar la concentración de flúor en el agua de consumo proveniente del subsuelo, la presencia de fluorosis mediante el índice de Dean y determinar si existe una relación entre la concentración de flúor en el agua de consumo y la Fluorosis Dental. Primero se realizó la toma de muestras de dos pozos, el primer pozo fue el de la institución educativa en donde se realizó la investigación y el segundo fue de una zona cercana al colegio que provee de agua a las familias que viven en la zona en las que se realizó este estudio, estas muestras fueron llevadas al laboratorio BHIOS en donde se procedió a evaluar la concentración de flúor. Posteriormente se realizó el examen bucal a 129 estudiantes entre los 8 a 12 años del colegio 401701 Paz y

Esperanza a quienes se los evaluó aplicando el índice de Dean para determinar la presencia de fluorosis dental. Los resultados obtenidos del laboratorio, mostraron que la concentración de flúor del agua extraída del pozo de la institución educativa fue de 1.54 mg/L y los resultados del pozo cercano a la institución fueron de 1.38 mg/L, mientras que en el examen clínico bucal pudimos observar que el 47.29% de los escolares presento fluorosis dental y que el 24.59% presento fluorosis muy leve. Se concluyó que los niveles de flúor son elevados en el agua proveniente del subsuelo del distrito de Socabaya, específicamente en el pueblo joven de Horacio Zeballos y que existe una relación con la fluorosis dental medida a través del índice de Dean.

**Palabras clave:** Flúor, Fluorosis, Agua de Subsuelo, Índice de Dean.

### 3.2.2 Antecedentes nacionales

a. **Título:** Prevalencia de fluorosis dental en niños de 7 a 12 años de edad de la I.E. Parcemon Saldarriaga Montejó, Piura – 2019

**Autor:** Díaz Horna, SY (39).

**Resumen:** La fluorosis dental es una alteración que se produce por la ingesta excesiva de fluoruros durante la formación del esmalte, se puede presentar como manchas blancas, opacas y sin brillo, hasta pueden presentar también áreas pigmentadas de color marrón oscuros sobre la superficie del esmalte, además pueden presentar fosas que le dan un aspecto de esmalte frágil, y que en muchos casos el diente pierde su morfología normal. El presente trabajo tiene como objetivo determinar la prevalencia de fluorosis dental en niños de 7 a 12 años de la I.E. Parcemon Saldarriaga Montejó, Piura. Se examinaron 186 niños de la I. E. Parcemon Saldarriaga Montejó entre las edades de 7 a 12 años a través de un método no probabilístico por conveniencia. El presente trabajo es transversal, descriptivo, prospectivo, prolectivo y

observacional. Para analizar la evaluación se utilizó tablas de frecuencia de una entrada con sus valores absolutos y relativos. Se construyó un intervalo de confianza al 95 %, y se empleó la prueba no paramétrica de independencia de criterios, utilizando la distribución Chi cuadrado con un nivel de significancia del 5%. El presente estudio dio como resultado que un 35% (66 niños) presentaron fluorosis dental, y un 65% (120 niños) no la presentaron, donde el género masculino con un 18% (34 niños) tuvo un mayor porcentaje de prevalencia de fluorosis dental, a diferencia del género femenino con un 17% (32 niñas) presentaron menos porcentaje de fluorosis dental. Y según la edad se encontró que las edades de 11 a 12 años con un 13% fueron la más representativa, y la edad de 9 a 10 con un 10% fue la menos representativa. Obteniendo así que el 35% de los niños presentaron fluorosis dental, afectando más al género masculino, entre las edades de 11 a 12 años. Los niños de la I.E. Parcemon Saldarriaga Montejo presentan un 35% de prevalencia de fluorosis dental.

**Palabras claves:** Prevalencia, fluorosis dental, edad, sexo.

- b. Título:** Fluorosis dental y la relación con la concentración de flúor en el agua de consumo en niños de 6 a 12 años de edad en el distrito de San Bartolome, Huarochiri – Lima 2019

**Autor:** Pahuara Romero, JB (40).

**Resumen:** La presente investigación tuvo como objetivo determinar la prevalencia de fluorosis dental en niños de 6 – 12 años y la relación con el nivel de flúor del agua de consumo del distrito de San Bartolomé, Lima; en el mes de setiembre del año 2019. Este estudio se realizó en 73 niños del distrito de San Bartolomé. Para hallar la concentración de flúor en el agua se recolectó del reservorio de abastecimiento del grifo del consumidor, para evaluar fluorosis dental según el índice de Dean, se elaboró la ficha de recolección de datos consignando edad, género y ponderación de fluorosis dental. El promedio de fluorosis es mayor en los niños que

consumen agua de puquio (3,65 +- 0,487) correspondiendo al 31,1%. Los que consumen agua de puquio presentan prevalencia de fluorosis moderado y severidad severa (20,3%), mientras los niños que beben agua embotellada de mayor consumo la prevalencia de fluorosis es cuestionable/muy leve (9,5%) y severidad leve (20,3%). La severidad de fluorosis es independiente del sexo y de la edad ( $p=0,248$  y  $p=0,683$  respectivamente). Se concluye que el grupo que consumía agua de puquio tenía mayor concentración de flúor en el agua y obtuvo mayor prevalencia de fluorosis de grado moderado y severidad severa y el grupo que consumía agua embotellada de mayor consumo tenía menor concentración de flúor en el agua y obtuvo prevalencia de fluorosis cuestionable y muy leve y severidad leve.

**Palabras clave:** Fluorosis dental, agua de consumo.

c. **Título:** Prevalencia de fluorosis dental en los niños de 6 a 12 años de edad - albergue Santa Maria Josefa, del distrito de Ferreñafe 2021.

**Autor:** Jurupe Santisteban, MA (41).

**Resumen:** En odontología la fluorosis es definida como una condición resultante de la excesiva absorción de flúor en el cuerpo y se ve reflejada clínicamente en los dientes. La presente investigación pretende dar a conocer la prevalencia de fluorosis en niños del albergue. Para ello se ha utilizado el índice de DEAN. El objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia de fluorosis en los niños de 6 a 12 años. Para el desarrollo del estudio se evaluaron a 66 niños del albergue Santa María Josefa del distrito de Ferreñafe. Se registraron en las fichas sus datos de filiación y el tipo de fluorosis que presentaron. La prevalencia de fluorosis fue de 43.9%, siendo las más afectadas las del género femenino con 22.72% y los niños de 6 años con 12.12%. De acuerdo a los niveles de fluorosis, el 31.8% de todos los evaluados presentaron fluorosis muy leve. Y 9.1% con fluorosis leve. Se encontró asociación estadística con las

variables género femenino ( $p=0.012$ ). Con respecto a fluorosis dental la ICF sostiene que se encuentra en el límite de constituir un problema de salud pública en la muestra estudiada.

**Palabras clave:** fluorosis dental, prevalencia, niveles de fluorosis.

### 3.2.3 Antecedentes internacionales

**a. Título:** Estudio correlacional de flúor en agua potable, fluorosis y caries dentales en el departamento de managua, en el municipio de Ticuantepe en niños de 6-12 años, octubre-marzo 2020 - 2021

**Autores:** Paisano Bonilla, EA; García Lacayo, JL (42).

**Resumen:** El presente estudio titulado “Estudio correlacional de flúor en agua potable, fluorosis dental y caries dental en el departamento de Managua, en el municipio de Ticuantepe en niños de 6-12 años, octubre- marzo 2020 2021”, tuvo como objetivo principal correlacionar el nivel de flúor en agua potable, fluorosis dental y caries dental en el municipio de Ticuantepe en niños de 6-12 años, octubre-mayo 2020 2021. La investigación es de tipo cuantitativo, descriptivo, de corte transversal y analítico, con un universo de 3555 niños; muestra de 355 niños de primaria de las principales escuelas públicas del municipio de Ticuantepe. Respecto a los abastecimientos de agua, se obtuvieron 7 muestras; las cuales están en los criterios de inclusión de dicha investigación, siendo estos los principales pozos de abastecimientos de Ticuantepe. En los escolares la edad más predominante fue de 6-9 años que corresponde a la mayor población estudiada equivalente al 64.5% (229) y niños de 9-12 años que equivale a un 35.5% (126) de la población. Se aplicaron los índices CEO, CPOD y DEAN en escolares de las diferentes escuelas, obteniendo el índice comunitario CEO = 1.41 (bajo riesgo) y CPOD = 1.46 (bajo riesgo) el índice de DEAN está en un 85% (de leve a moderado) y la concentración de flúor en general del agua potables es de 1.16 ppm, que según la OPS el nivel terapéutico de

flúor es de 0.7 a 0.9 ppm. Se concluye que la alta concentración de flúor en agua está beneficiando en cuanto a la baja prevalencia de caries y afectando negativamente la salud bucal de los niños en cuanto a fluorosis dental.

- b. Título:** Prevalencia de fluorosis dental en la comunidad de El Jazmin, el Zhete del municipio de Aculco, Estado de México.

**Autor:** Santos Alcántara, ÉP (43).

**Resumen: Introducción:** La fluorosis dental es un indicador precoz de la intoxicación con flúor. La fluorosis dental es la hipomineralización del esmalte y la dentina por la ingesta de altas concentraciones de flúor por un periodo prolongado en la etapa de formación de los órganos dentarios. El consumo de flúor para la población proviene de diversas fuentes, ya que este elemento se encuentra en diferentes productos, como son los alimentos, pasta dental, sal y sobre todo en el agua de consumo humano que varía según la zona geográfica. Por lo cual el riesgo de presentar fluorosis se eleva al consumir sal fluorada en zonas donde el agua contiene altas cantidades de flúor. **Objetivo:** Determinar la prevalencia de la fluorosis dental en la población menor de 20 años de la Comunidad de el Zethe del municipio de Aculco en 2019, ya que el pozo que abastece a la comunidad tiene una antigüedad aproximada de 20 años. **Método:** se realizó un estudio observacional transversal, para determinar la prevalencia, donde se observaron a 114 alumnos de educación básica de 6 a 15 años, en un lapso de 3 meses, por medio del índice de Dean. **Resultados:** se obtuvo un Índice colectivo de fluorosis dental de 2.3. La distribución por sexo mostró el porcentaje más alto en las niñas con grados de muy leve 37% a leve 35% y en los niños de muy leve 22% a leve 42% sin diferencia estadística por sexo. En la arcada superior, se observó un 43 % en los grados de muy leve a leve y un 16% en los grados de moderado a severo. Los dientes de la arcada dental inferior mostraron una similitud

con la arcada superior ya que en el 39% los grados fueron de muy leve a leve y en el 12% de moderado a severo. La distribución es muy semejante entre las arcadas, con la diferencia de que la arcada superior tiene mayor avance de la enfermedad que la arcada inferior.

**Conclusiones:** el resultado del índice colectivo es benigno (2.3) lo que nos lleva a concluir que la fluorosis no es grave, pero se observa una probable relación con la caries dental y con problemas estéticos en los pobladores de esta comunidad.

c. **Título:** Prevalencia de fluorosis dental en niños de 6 a 12 Años

**Autor:** Asuma Buñay, EC (44).

**Resumen:** Debido al excesivo consumo de agua o alimentos que presenten en su composición flúor, el esmalte dental puede manifestar alteración durante su formación en la etapa de desarrollo de los dientes manifestándose como manchas blancas difusas a eso se lo denomina fluorosis dental. El propósito de este trabajo es determinar la prevalencia de fluorosis dental en niños de 6 a 12 años en la Unidad Educativa Fiscomisional Marianita de Jesús (Cajabamba – Ecuador) periodo 2019-2020 , La investigación es de tipo cuantitativa debido a que se examinaron a 90 niños donde se recogieron datos en la ficha clínica y se realizó a través del método observacional, dando como resultado el 58% en los estudiantes evaluados con presencia de algún tipo de fluorosis , en cuanto a género que más predominó con fluorosis dental fue el femenino con un 71%, a la severidad de la fluorosis dental de acuerdo al índice de Deán el 75% presentó fluorosis dental leve, la edad más afectada con fluorosis dental fue de niños de 8 años con el 36% y las piezas más afectadas fueron las centrales con un 58%.

**Palabras Claves:** Fluor, Fluorosis Dental, Índice de Deán, Género, Edad.

#### 4. HIPÓTESIS

Dado que, Arequipa se encuentra en una zona volcánica y que es una ciudad rica en minerales valiosos, incluidos aquellos que contienen flúor, y considerando que en la zona de enfoque de esta investigación la población utiliza aguas subterráneas para su abastecimiento, con la proximidad de actividades mineras formales e informales, surge una preocupación. La fluorosis dental es producida por la ingesta excesiva de una alta concentración de flúor en el agua por un periodo de tiempo prolongado, la evidencia ha demostrado que esta ocurre en los primeros años de vida.

Es probable que, en los anexos de Cochate, El Monte y La Real, la concentración de flúor en el agua destinada al consumo humano esté directamente relacionada con la prevalencia de fluorosis dental en la población infantil y adolescente de dichas zonas, específicamente en el grupo etario de 6 a 15 años.



**CAPÍTULO II:**  
**PLANTEAMIENTO OPERACIONAL**

## 1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

### 1.1 Técnicas

Se empleó la técnica de observación clínica para estudiar las variables y los indicadores.

VARIABLE	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Fluorosis dental	Observación clínica	Ficha observacional de evaluación
Concentración de flúor	Medición de la concentración de flúor en el agua	Ficha de laboratorio

### 1.2 Instrumentos

#### a. Instrumentos documentales

Se utilizó una ficha de observación clínica para su evaluación. Que incluyó lo siguiente:

Datos Personales, Número de ficha, Índice de Dean.

#### b. Instrumentos mecánicos

- Trípode
- Linterna
- Abre bocas para niños
- Algodonero
- Porta residuos
- Cámara de celular
- Laptop

### 1.3 Materiales de verificación

- Campo
- Guantes
- Barbijo
- Algodón
- Hojas
- Lapiceros

## 2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

### 2.1 Ámbito

Anexos de Cochate, El Monte, La Real - Distrito Aplao - Provincia Castilla - Departamento Arequipa.

### 2.2 Unidades de estudio

Niños de 6 a 15 años que radican en los anexos de Cochate, El Monte y La Real.

#### 2.2.1 Población conformada por:

- ✓ Niños de 6 a 15 años del anexo de Cochate
- ✓ Niños de 6 a 15 años del anexo de El Monte
- ✓ Niños de 6 a 15 del anexo de La Real
- ✓ 13 niños de 6 a 15 años de la I.E 40345 El Rosario
- ✓ 110 niños de 6 a 15 años de la I.E 40313 San Ignacio De Loyola

### 2.2.2 Criterios incluyentes:

- ✓ Niños de 6 a 15 años de los anexos de Cochate, El Monte y La Real
- ✓ Niños que cuenten con la autorización de sus padres o apoderados para su revisión clínica
- ✓ Niños que hayan nacido y residan en los anexos de Cochate, El Monte y La Real
- ✓ Niños que residan en la zona actualmente y el tiempo de residencia no sea menor a 6 años

### 2.2.3 Criterios excluyentes:

- ✓ Niños que residan en otros anexos.
- ✓ Niños que no estén dentro del rango de edad.
- ✓ Niños cuyos padres o apoderados no hayan autorizado la revisión clínica.
- ✓ Niños que residan menos de 6 años en la zona de estudio.

## 2.3 Temporalidad

La investigación se llevó a cabo durante los meses de junio y julio del 2024.

## 3. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### 3.1 Organización

- Se tomaron tres muestras para su análisis respectivo. Toma de muestra directa del grifo de un hogar, del reservorio ubicado en el anexo de Cochate y del pozo tubular que abastece a los anexos de Cochate, El Monte y La Real. Para almacenar y transportar las muestras se utilizó un envase de plástico con tapa de 500 ml previamente etiquetado con los datos: tipo

de muestra, lugar de toma de la muestra, fecha y hora de la recolección. Las muestras fueron transportadas al laboratorio para realizar el análisis de concentración de fluoruros.

- Se hizo llegar un consentimiento informado a los padres o apoderados de los niños de 6 a 15 años que residan actualmente en las zonas de estudio. Así como también un asentimiento informado para los niños de 6 a 15 años que fueron evaluados.
- Se entregó un cuestionario a los padres de familia o apoderados para conocer a cerca de la procedencia del agua de consumo humano con el que cuenta en cada hogar y el tiempo que residen en las zonas de estudio.
- Se realizó el examen bucal a los niños de 6 a 15 años autorizados por sus padres o apoderados, a través de observación clínica mediante inspección de las piezas dentales a evaluar utilizando el instrumento de recolección de datos. Se registró y archivó el Instrumento de Recolección de Datos, de donde se obtuvo el Índice de fluorosis.
- Se tomaron fotografías del estado bucal de los niños que fueron evaluados y han sido anexadas las que se consideraron de mayor relevancia.

### 3.2 Recursos

#### a) Recursos humanos

Investigadora: Bach. Silvia Desire Barrios Hurtado

#### b) Recursos físicos.

- ✓ Biblioteca de la UCSM
- ✓ Laboratorio BHIOS
- ✓ Institución Educativa 40345 El Rosario
- ✓ Institución Educativa 40313 San Ignacio De Loyola

**c) Recursos económicos.**

Propios de la investigadora

**d) Recursos institucionales**

- ✓ Municipalidad provincial de Castilla
- ✓ JASS – Junta Administradora de Servicio y Saneamiento de La Real, Cochate y El Monte
- ✓ Universidad Católica de Santa María
- ✓ Institución Educativa 40345 El Rosario
- ✓ Institución Educativa 40313 San Ignacio De Loyola

**3.3 Validación del instrumento**

Prueba piloto a 10 niños utilizando las técnicas mencionadas y conforme con los resultados se decidió si procedía la investigación o se modificaba.

**4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS**

**4.1 A nivel de sistematización**

**a. Tipo de procesamiento**

El procesamiento de los datos recolectados se hizo de manera computacional, apelando a hojas de cálculo y software estadístico SPSS versión 17.0.

**b. Plan de operaciones:**

- **Clasificación de datos**

La clasificación de los datos se llevó a cabo a través de la confección de una matriz de sistematización, para lo cual se utilizó una hoja de cálculo en Excel versión 2016.

- **Recuentos**

Recuento de matrices.

- **Codificación**

Una vez clasificados los datos, se procedió a asignar códigos a cada uno de los indicadores de la variable, según su correspondiente definición operacional.

- **Tabulación**

La tabulación de los datos nos permitió realizar la elaboración de tablas, tanto de simple como doble entrada, con las cuales presentaremos los resultados de acuerdo con los objetivos planteados.

- **Graficación**

A partir de las tablas se procedió a la elaboración de gráficos, que complementa a estas; confeccionando básicamente del tipo de barras.

**4.2 Plan de análisis****4.2.1 Tipo de análisis**

Se realizó un estudio bivariado, de tipo cualitativo. Se utilizó las pruebas estadísticas Chi cuadrado y Tau de Kendall.

#### 4.2.2 Tratamiento estadístico de las variables

VARIABLES	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS	PRUEBA ESTADÍSTICA
<b>Fluorosis dental</b>	Cualitativa	Escala ordinal	Frecuencias absolutas (N°) y	Chi cuadrado y
<b>Concentración de flúor</b>	Cualitativa	Escala ordinal	frecuencias relativas (%).	Tau de Kendall

#### 4.3 A nivel del estudio de los datos

##### a. Metodología de la interpretación

- ✓ Jerarquización de los datos
- ✓ Relación de estos
- ✓ Contrastación con la teoría establecida
- ✓ Apreciación crítica

##### b. Modalidades interpretativas

Interpretación subsiguiente a cada cuadro y una discusión global de los datos. Se siguen normas de la OMS que establece el índice de Dean para determinar la gravedad de fluorosis dental.

##### c. Operaciones para interpretar los datos

Estudio de la información mediante el análisis y la síntesis.

##### d. Niveles de interpretación

Explicativa y Transversal

### 5. CRONOGRAMA DE TRABAJO

Actividades	Noviembre 2023				Abril 2024				Mayo 2024				Junio 2024				Agosto 2024				Septiembre 2024				Octubre 2024			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Presentación del proyecto de investigación																												
Correcciones a las observaciones																												
Aprobación del proyecto de investigación																												
Toma de muestras y análisis de laboratorio																												
Recolección de datos																												
Digitalización y análisis estadístico																												
Interpretación de resultados y discusión de resultados																												
Elaboración del informe final																												
Presentación del informe final																												
Correcciones al informe final																												
Sustentación de tesis																												



## **CAPITULO III: RESULTADOS**

**Tabla 1.**

**Descripción poblacional de los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023**

SEXO	MASCULINO		FEMENINO		TOTAL		
	EDAD	N°	%	N°	%	N°	%
	6 - 7 AÑOS	8	7,84	12	11,76	20	19,61
	8 - 9 AÑOS	11	10,78	10	9,80	21	20,59
	10 - 11 AÑOS	17	16,67	13	12,75	30	29,41
	12 - 13 AÑOS	4	3,92	10	9,80	14	13,73
	14 - 15 AÑOS	10	9,80	7	6,86	17	16,67
<b>TOTAL</b>		<b>50</b>	<b>49,02</b>	<b>52</b>	<b>50,98</b>	<b>102</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** Matriz de datos

**Interpretación**

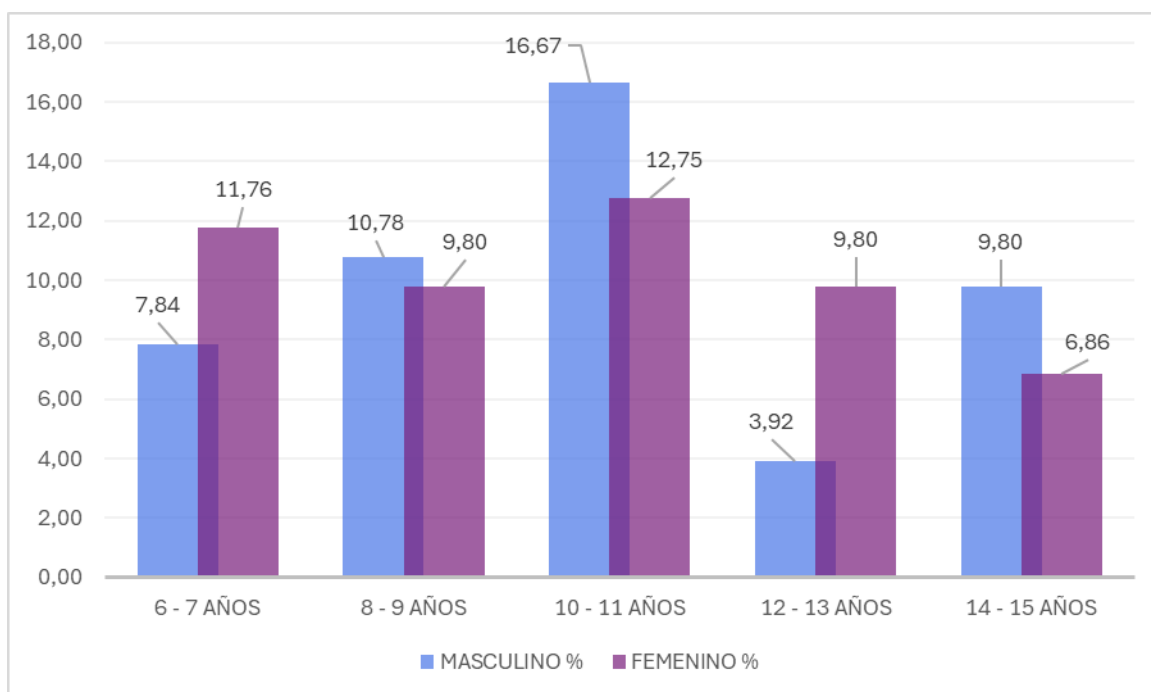
Según la edad, predominó el grupo etario de 10 a 11 años con un porcentaje del 29.41% mientras que los niños del grupo etario de 12 a 13 años fueron los menos frecuentes con un porcentaje de 13.73% respectivamente.

Según el género predominaron las niñas con un 50.98%, ligeramente por encima de los niños que están con un 49.02%.

**Gráfico 1.**

**Descripción poblacional de los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la**

**Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023**



**Tabla 2.**

**Prevalencia de fluorosis dental en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023**

EDAD	FLUOROSIS				TOTAL	
	SI		NO			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
6 - 7 AÑOS	15	75,00	5	25,00	20	100,00
8 - 9 AÑOS	21	100,00	0	0,00	21	100,00
10 - 11 AÑOS	28	93,33	2	6,67	30	100,00
12 - 13 AÑOS	13	92,86	1	7,14	14	100,00
14 - 15 AÑOS	14	82,35	3	17,65	17	100,00
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>89,22</b>	<b>11</b>	<b>10,78</b>	<b>102</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** Matriz de datos

$p = 0,389$  ( $p \geq 0,05$ ) N.S.

**Interpretación:**

Se puede apreciar en la Tabla 2 que la prevalencia de fluorosis en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real es del 89.22%, sobre la ausencia de esta afección con el 10.78%.

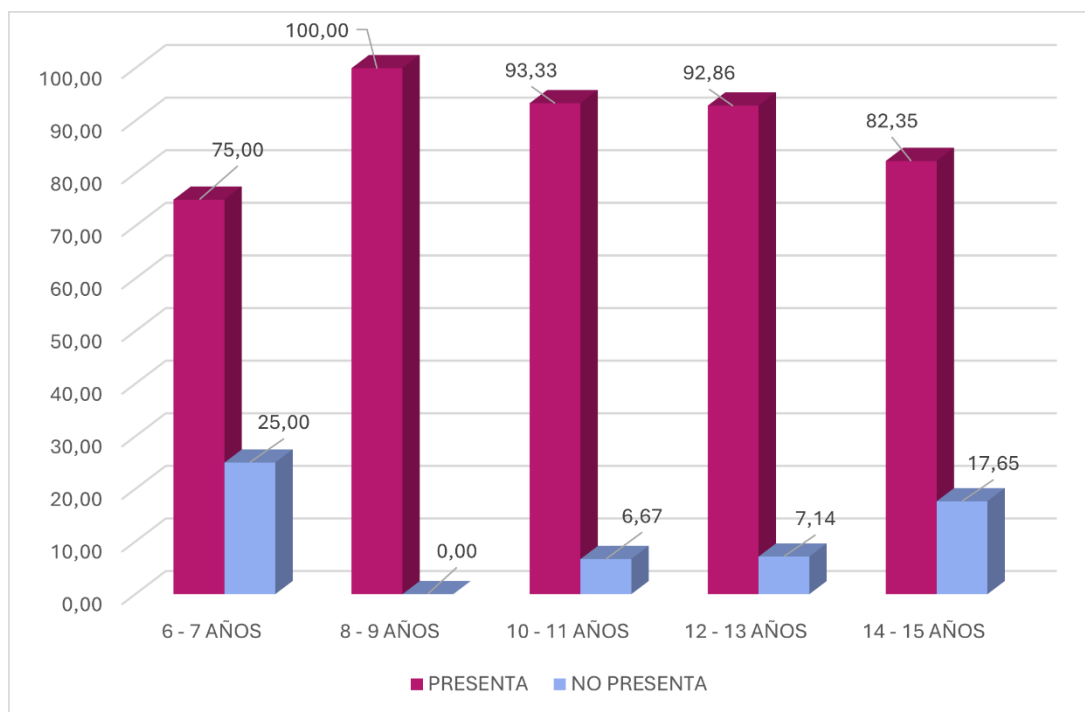
Según la edad la mayor prevalencia de fluorosis se encuentra en los niños de 8 - 9 años con el 100.00%; sin embargo, la menor prevalencia es mostrada en los niños de 6 a 7 años con un 75,00%.

Según la prueba estadística aplicada no se evidencia relación significativa entre la edad y la presencia de fluorosis, es decir, la distribución de fluorosis no guarda ninguna asociación con la edad de los niños motivo de investigación.

**Gráfico 2.**

**Prevalencia de fluorosis dental en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte,**

**Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023**



**Tabla 3.**

**Prevalencia de fluorosis dental según género en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023**

GÉNERO	FLUOROSIS				TOTAL	
	SI		NO			
	N°	%	N°	%	N°	%
FEMENINO	46	88,46	6	11,54	52	100,00
MASCULINO	45	90,00	5	10,00	50	100,00
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>89,22</b>	<b>11</b>	<b>10,78</b>	<b>102</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** Matriz de datos

$p = 0,834$  ( $p \geq 0,05$ ) N.S.

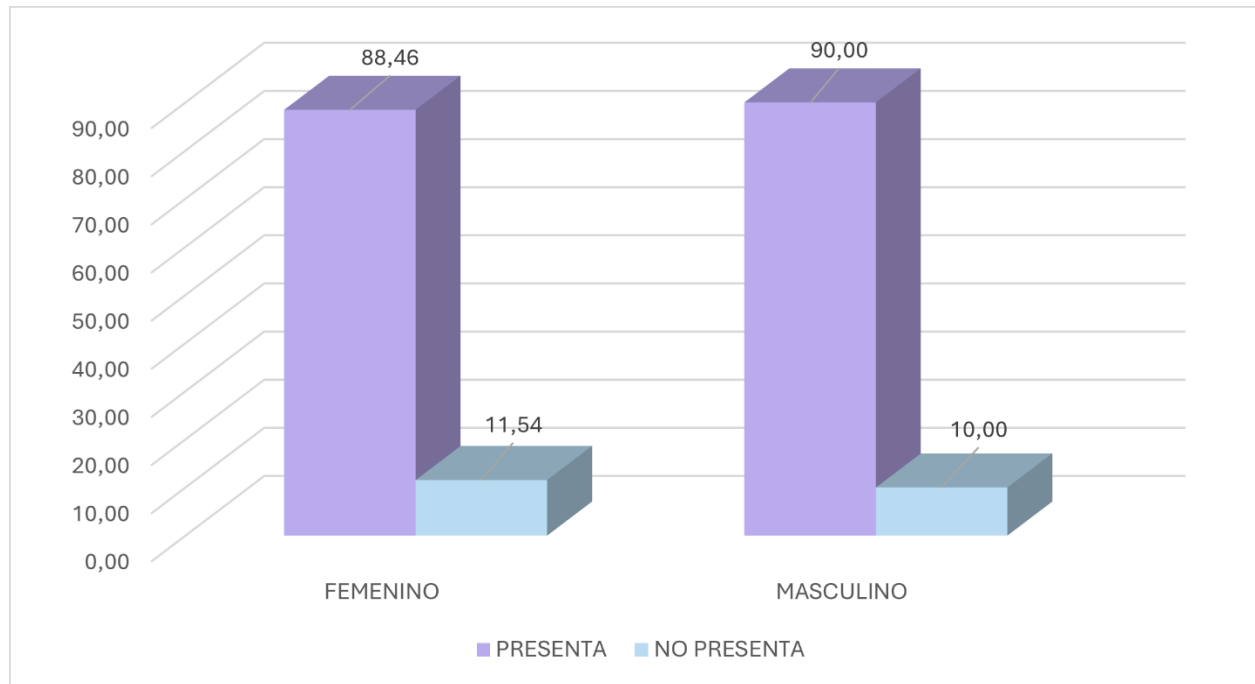
**Interpretación:**

Según el género, la fluorosis afectó con mayor prevalencia a los hombres (90,00%) que a las mujeres (88,46%).

De acuerdo con la prueba estadística aplicada no se ha encontrado relación entre las variables de estudio, es decir, el sexo no determina la distribución de la enfermedad (fluorosis) en los niños evaluados.

**Gráfico 3.**

**Prevalencia de fluorosis dental según género en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023**



**Tabla 4.**

**Prevalencia de fluorosis dental mediante el índice de Dean en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023**

<b>INDICE DE DEAN</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
<b>Sano</b>	11	10,78
<b>Muy leve</b>	63	61,76
<b>Leve</b>	23	22,55
<b>Moderado</b>	3	2,94
<b>Severo</b>	2	1,96
<b>Total</b>	102	100,00

**Fuente:** Matriz de datos

**Interpretación:**

En la tabla 4 podemos observar, que la mayoría de los niños que fueron evaluados presentan un grado de fluorosis muy leve con un 61.76%, siendo así este el grado de mayor prevalencia mientras que la menor cantidad de niños evaluados presentan fluorosis severa con un 1.96%.

**Gráfico 4.**

**Prevalencia de fluorosis dental mediante el índice de Dean en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023**

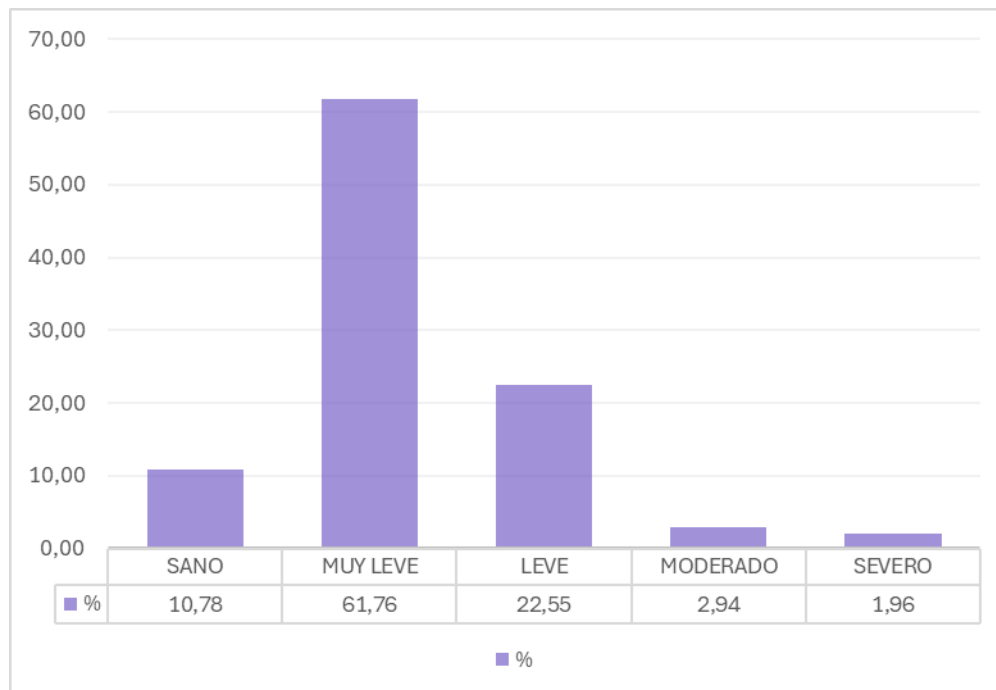


Tabla 5.

**Prevalencia de fluorosis dental mediante el índice de Dean según la edad en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023**

EDAD	GRADO DE FLUOROSIS										TOTAL	
	SIN FLUOROSIS		MUY LEVE		LEVE		MODERADO		SEVERO			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
6 - 7 AÑOS	5	25,00	13	65,00	2	10,00	0	0,00	0	0,00	20	100,00
8 - 9 AÑOS	0	0,00	15	71,43	5	23,80	1	4,77	0	0,00	21	100,00
10 - 11 AÑOS	2	6,67	17	56,66	9	30,00	2	6,67	0	0,00	30	100,00
12 - 13 AÑOS	1	7,14	8	57,14	4	28,58	0	0,00	1	7,14	14	100,00
14 - 15 AÑOS	3	17,65	10	58,82	3	17,65	0	0,00	1	5,88	17	100,00
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>10,78</b>	<b>63</b>	<b>61,76</b>	<b>23</b>	<b>22,55</b>	<b>3</b>	<b>2,94</b>	<b>2</b>	<b>1,96</b>	<b>102</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Matriz de datos

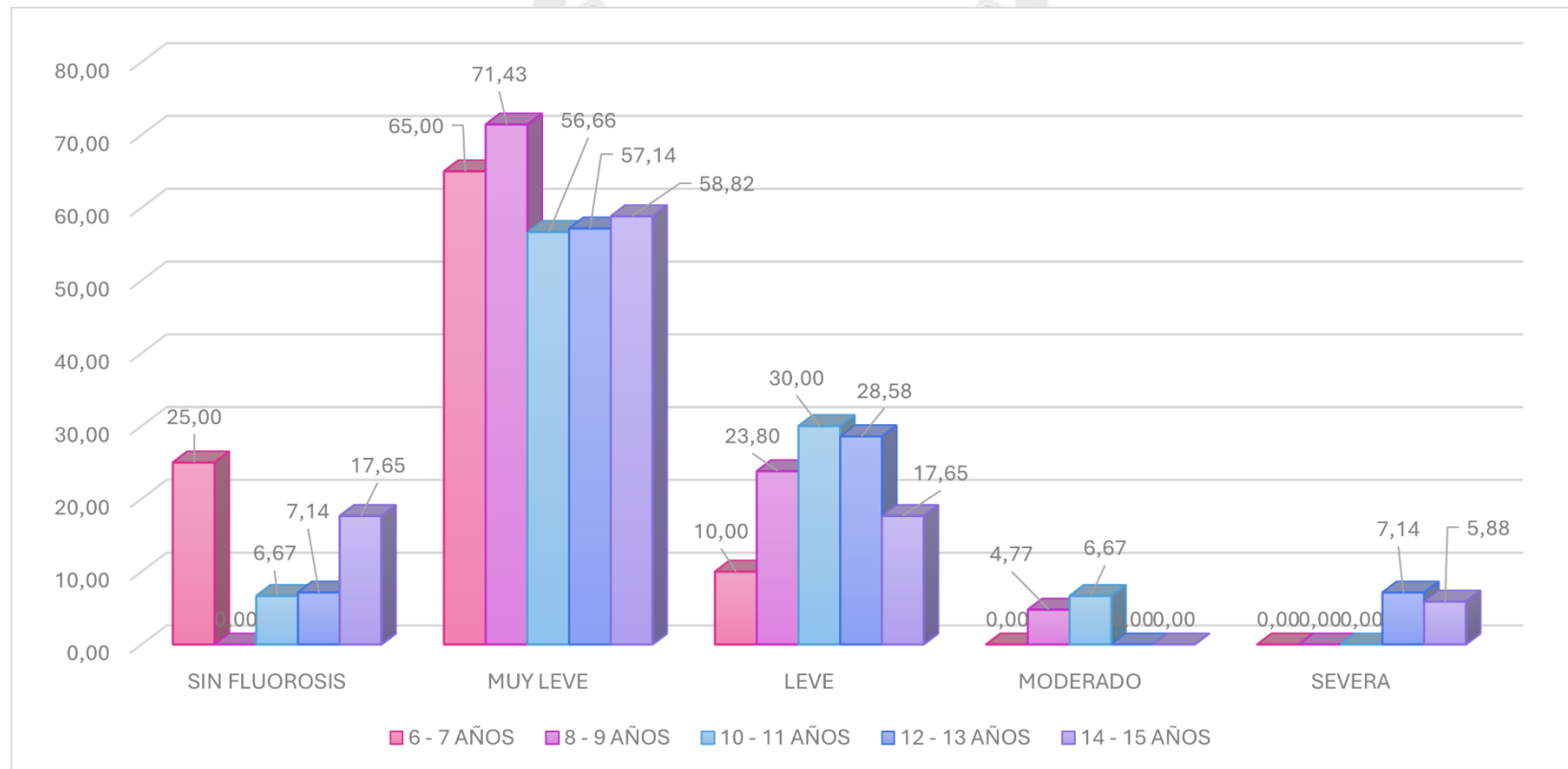
$p = 0,039$  ( $p < 0,05$ ) S.S.

### Interpretación:

En la tabla 5 podemos observar que, en los niños de los anexos de El Monte, Cochate y La Real predominó la fluorosis muy leve con el 61.76%; en tanto que, la menor prevalencia de esta afección correspondió a la fluorosis severa con el 1.96%. La mayor cantidad de niños que presentaron fluorosis muy leve fueron los niños de 6 a 7 años (65,00%) y de 8 a 9 años (71,43%). Mientras que en los niños de 12 a 13 años (7,14%) y de 14 a 15 años (5,88%) el grado de fluorosis llegó a niveles severos. La prueba estadística aplicada establece que existe relación significativa entre las variables, con lo que se colige que a mayor edad de los niños el grado de fluorosis se incrementa.

**Gráfico 5.**

**Prevalencia de fluorosis dental mediante el índice de Dean según la edad en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023**



**Tabla 6.**

**Prevalencia de fluorosis dental mediante el índice de Dean, según el género en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023**

GÉNERO	GRADO DE FLUOROSIS										TOTAL	
	SIN FLUOROSIS		MUY LEVE		LEVE		MODERADO		SEVERA			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
<b>FEMENINO</b>	6	11,54	31	59,62	12	23,08	2	3,85	1	1,92	52	100,00
<b>MASCULINO</b>	5	10,00	32	64,00	11	22,00	1	2,00	1	2,00	50	100,00
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>10,78</b>	<b>63</b>	<b>61,76</b>	<b>23</b>	<b>22,55</b>	<b>3</b>	<b>2,94</b>	<b>2</b>	<b>1,96</b>	<b>102</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** Matriz de datos

$p = 0,648$  ( $p \geq 0,05$ ) N.S.

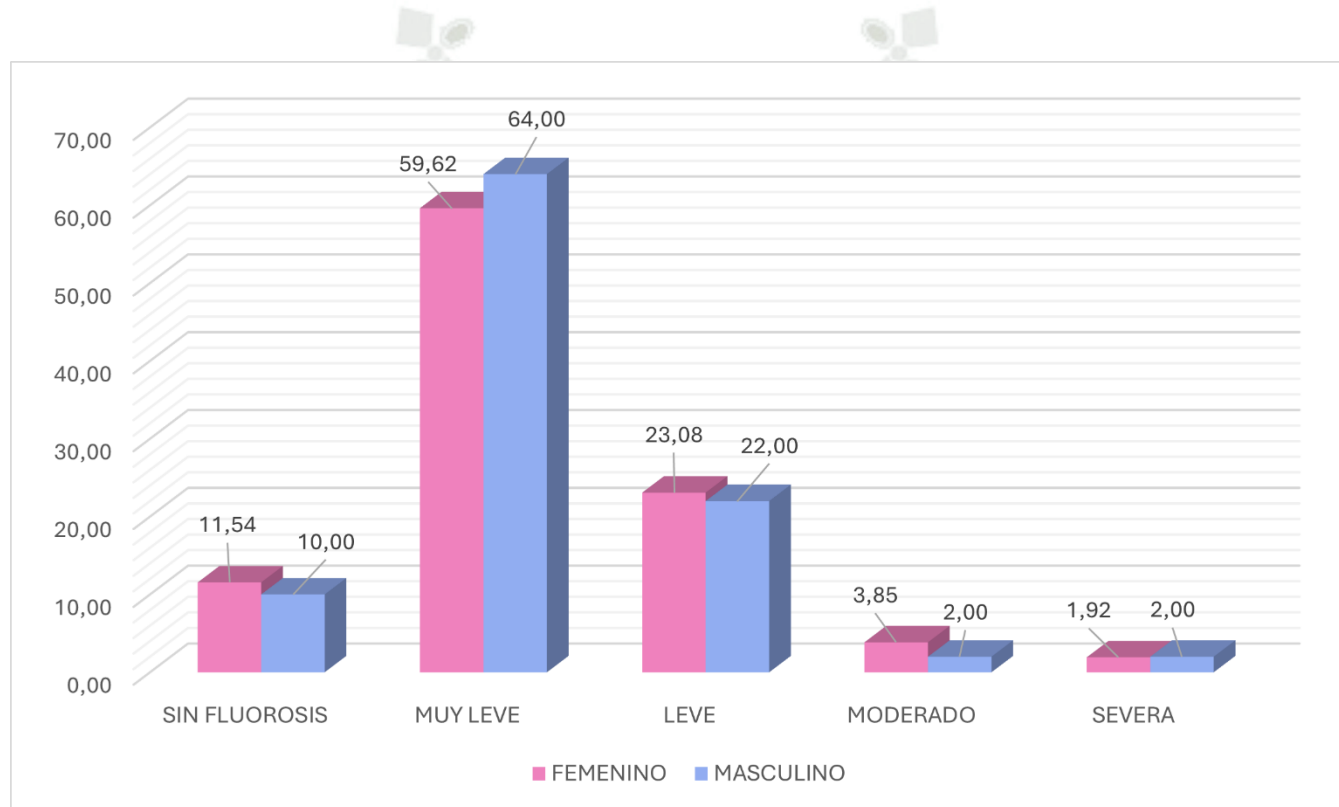
**Interpretación:**

En la tabla 6 se puede apreciar que en el género femenino hubo mayor predominio en la fluorosis muy leve con el 59,62% y con menor prevalencia una fluorosis severa (1,92%). En el género masculino se manifestó de forma similar una fluorosis muy leve predominando con el 64,00% y siendo menos frecuente la fluorosis moderada y severa, con un 2,00% respectivamente.

De acuerdo con la prueba estadística aplicada, no se ha encontrado relación significativa entre el género de los niños evaluados y su grado de fluorosis.

**Gráfico 6.**

**Prevalencia de fluorosis dental mediante el índice de Dean, según el género en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023**



**Tabla 7.**

**Piezas dentarias superiores afectadas y presencia de fluorosis en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023**

PIEZAS DENTARIAS SUPERIORES	FLUOROSIS DENTAL	
	SI	
	N° DE NIÑOS	% DE NIÑOS
1.1	49	52,13
1.2	48	51,06
1.3	17	18,09
1.4	51	54,26
1.5	37	39,36
1.6	36	38,30
2.1	44	46,81
2.2	47	50,00
2.3	18	19,15
2.4	54	57,45
2.5	38	40,43
2.6	36	38,30

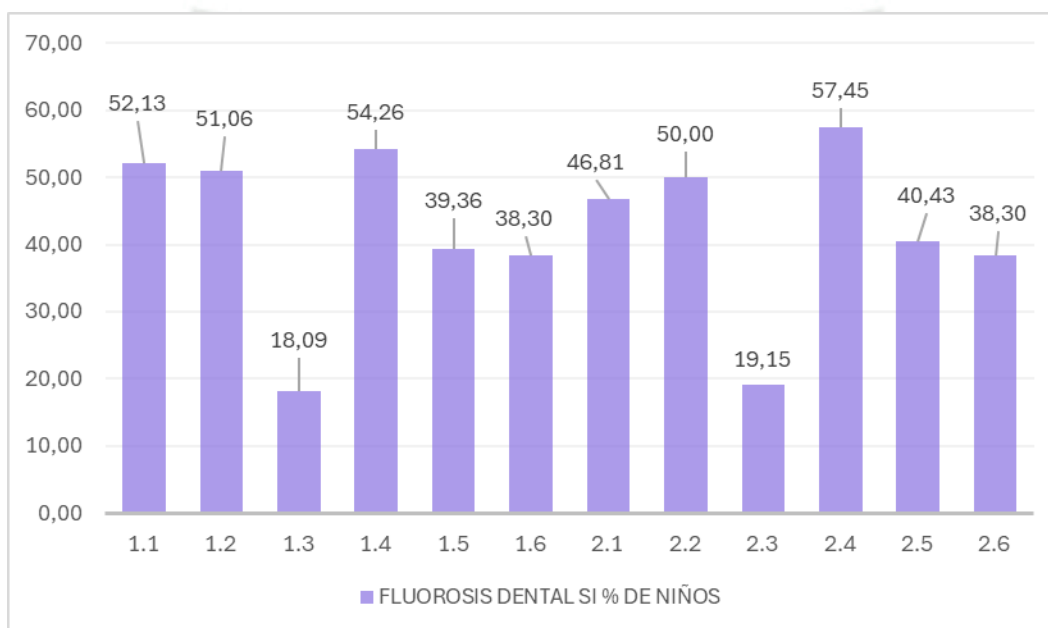
**Fuente:** Matriz de datos

**Interpretación:**

En la tabla 7 podemos observar que, de todos los niños con fluorosis, en cuanto a las piezas superiores, las piezas 1.4 y 2.4 fueron las más afectadas con un 54.26% y 57.45% respectivamente cada una.

**Gráfico 7.**

**Piezas dentarias superiores afectadas y presencia de fluorosis en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023**



**Tabla 8.**

**Piezas dentarias inferiores afectadas y presencia de fluorosis en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023**

PIEZAS DENTARIAS INFERIORES	FLUOROSIS DENTAL	
	SI	
	N° DE NIÑOS	% DE NIÑOS
3.1	28	29,79
3.2	20	21,28
3.3	15	15,96
3.4	38	40,43
3.5	27	28,72
3.6	28	29,79
4.1	23	24,47
4.2	16	17,02
4.3	14	14,89
4.4	40	42,55
4.5	35	37,23
4.6	24	25,53

**Fuente:** Matriz de datos

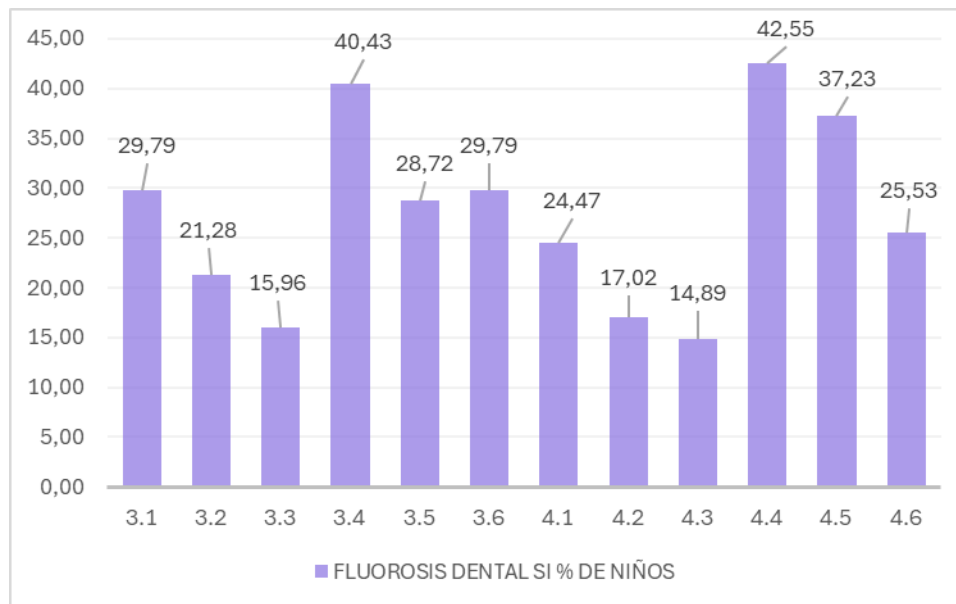
**Interpretación:**

En la tabla 8 se puede observar que, de todos los niños con fluorosis, en cuanto a las piezas inferiores, las piezas 3.4 y 4.4 fueron las más afectadas con un 40.43% y 42.55% respectivamente cada una.

Mientras que las piezas menos afectadas fueron la 3.3 y la 4.3 con un 15.96% y 14.89% respectivamente.

**Gráfico 8.**

**Piezas dentarias inferiores afectadas y presencia de fluorosis en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023**



**Tabla 9.**

**Piezas dentarias superiores afectadas mediante el índice de Dean en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023**

PIEZAS DENTARIAS SUPERIORES	GRADO DE FLUOROSIS										TOTAL	
	SIN FLUOROSIS		MUY LEVE		LEVE		MODERADO		SEVERA			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
<b>1.1</b>	45	47,87	44	46,81	4	4,26	1	1,06	0	0,00	<b>94</b>	<b>100,00</b>
<b>1.2</b>	25	34,25	41	56,16	6	8,22	1	1,37	0	0,00	<b>73</b>	<b>100,00</b>
<b>1.3</b>	25	59,52	13	30,95	2	4,76	1	2,38	1	2,38	<b>42</b>	<b>100,00</b>
<b>1.4</b>	11	17,74	35	56,45	13	20,97	2	3,23	1	1,61	<b>62</b>	<b>100,00</b>
<b>1.5</b>	9	19,57	25	54,35	9	19,57	2	4,35	1	2,17	<b>46</b>	<b>100,00</b>
<b>1.6</b>	39	52,00	29	38,67	6	8,00	1	1,33	0	0,00	<b>75</b>	<b>100,00</b>
<b>2.1</b>	42	48,84	40	46,51	3	3,49	1	1,16	0	0,00	<b>86</b>	<b>100,00</b>
<b>2.2</b>	25	34,72	41	56,94	5	6,94	1	1,39	0	0,00	<b>72</b>	<b>100,00</b>
<b>2.3</b>	23	56,10	15	36,59	1	2,44	1	2,44	1	2,44	<b>41</b>	<b>100,00</b>
<b>2.4</b>	8	12,90	35	56,45	16	25,81	1	1,61	2	3,23	<b>62</b>	<b>100,00</b>
<b>2.5</b>	7	15,56	28	62,22	7	15,56	1	2,22	2	4,44	<b>45</b>	<b>100,00</b>
<b>2.6</b>	39	52,00	29	38,67	6	8,00	1	1,33	0	0,00	<b>75</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Matriz de datos

$p = 0,031$  ( $p < 0,05$ ) S.S.

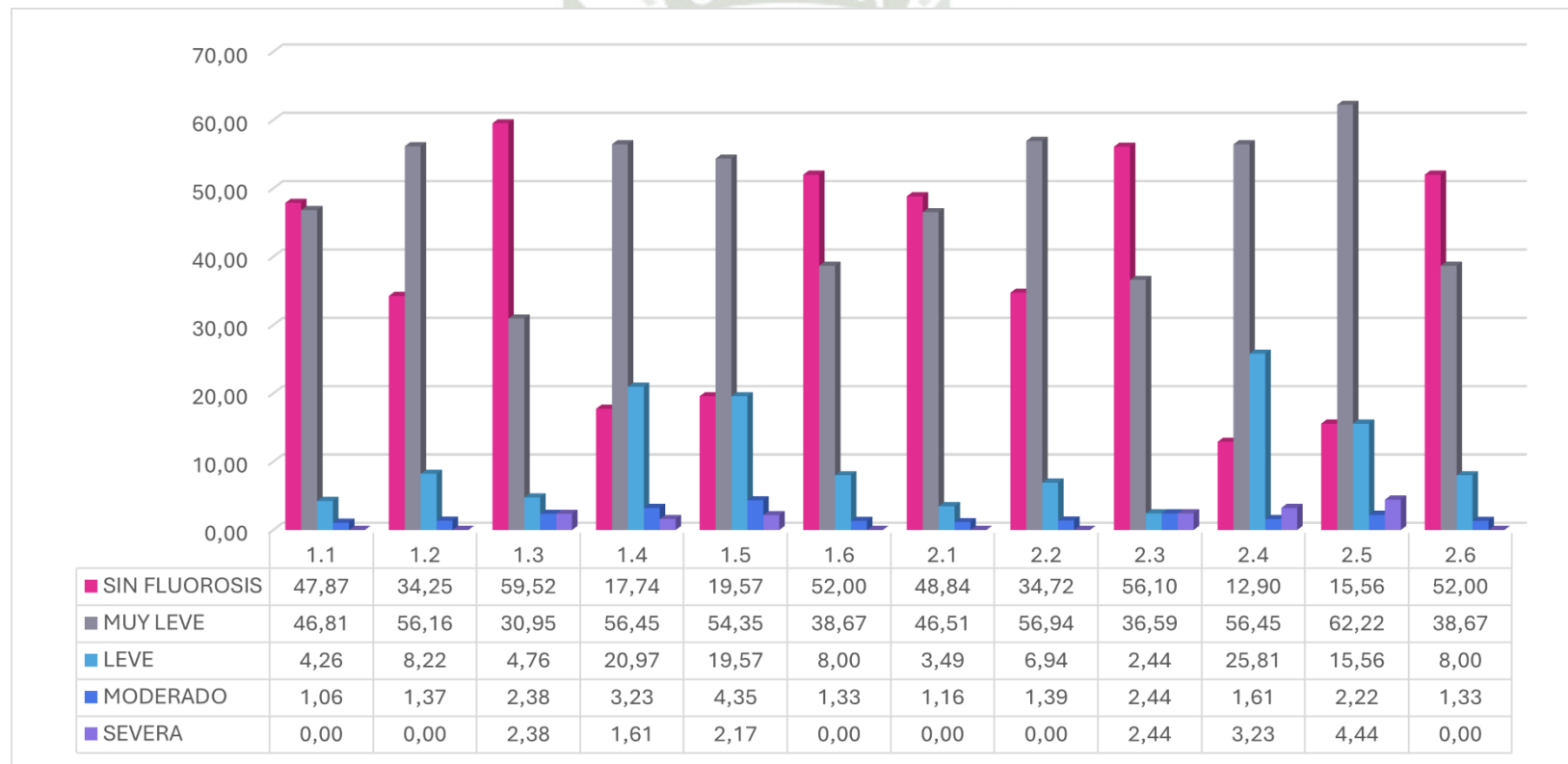
**Interpretación:**

En la tabla 9 se puede observar que la pieza 2.2 fue la que con mayor cantidad presentó fluorosis muy leve con un 56,94%. Respecto a la fluorosis leve, esta afectó más a la pieza 2.4 con un 25.81%. De acuerdo con la prueba estadística, existe relación entre las piezas

dentarias afectadas por fluorosis y el grado de severidad, evidenciándose que las piezas menos afectadas fueron la 1,3, 1,6, 2,3 y 2,6, mientras que las más afectadas con mayor severidad de la enfermedad corresponden a las piezas 1,4, 1,5, 2,4 y 2,5.

**Gráfico 9.**

**Piezas dentarias superiores afectadas mediante el índice de Dean en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023**



**Tabla 10.**

**Piezas dentarias inferiores afectadas mediante el índice de Dean en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023**

PIEZAS DENTARIAS INFERIORES	GRADO DE FLUOROSIS										TOTAL	
	SIN FLUOROSIS		MUY LEVE		LEVE		MODERADO		SEVERA			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
<b>3.1</b>	69	71,13	25	25,77	3	3,09	0	0,00	0	0,00	<b>97</b>	<b>100,00</b>
<b>3.2</b>	65	76,47	19	22,35	1	1,18	0	0,00	0	0,00	<b>85</b>	<b>100,00</b>
<b>3.3</b>	27	64,29	15	35,71	0	0,00	0	0,00	0	0,00	<b>42</b>	<b>100,00</b>
<b>3.4</b>	18	32,14	28	50,00	9	16,07	1	1,79	0	0,00	<b>56</b>	<b>100,00</b>
<b>3.5</b>	15	35,71	18	42,86	7	16,67	2	4,76	0	0,00	<b>42</b>	<b>100,00</b>
<b>3.6</b>	41	59,42	20	28,99	7	10,14	1	1,45	0	0,00	<b>69</b>	<b>100,00</b>
<b>4.1</b>	73	76,04	20	20,83	3	3,13	0	0,00	0	0,00	<b>96</b>	<b>100,00</b>
<b>4.2</b>	69	81,18	15	17,65	1	1,18	0	0,00	0	0,00	<b>85</b>	<b>100,00</b>
<b>4.3</b>	28	66,67	11	26,19	3	7,14	0	0,00	0	0,00	<b>42</b>	<b>100,00</b>
<b>4.4</b>	16	28,57	29	51,79	9	16,07	2	3,57	0	0,00	<b>56</b>	<b>100,00</b>
<b>4.5</b>	10	22,22	24	53,33	8	17,78	3	6,67	0	0,00	<b>45</b>	<b>100,00</b>
<b>4.6</b>	45	65,22	18	26,09	5	7,25	1	1,45	0	0,00	<b>69</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Matriz de datos

p = 0,165 (p ≥ 0,05) N.S.

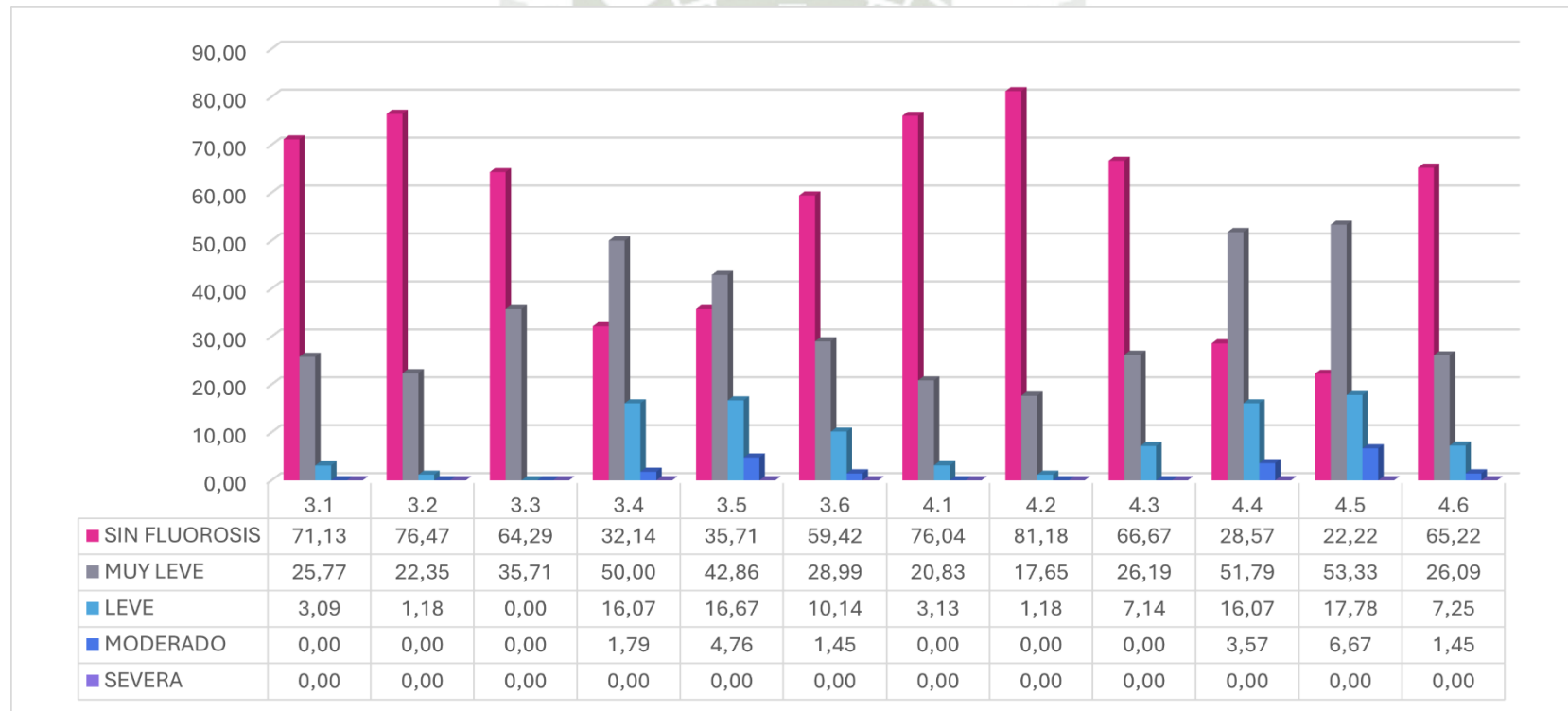
**Interpretación:**

Podemos apreciar en la tabla 10 que, de las piezas dentarias inferiores, las que se vieron más afectadas fueron las piezas 4.4 y 4.5 con un 51,79% y 53,33%, respectivamente; esto en cuanto al grado de Fluorosis Muy Leve, que es el grado que tiene mayor prevalencia

según los resultados del estudio. Según la prueba estadística aplicada no se ha encontrado relación significativa entre las piezas dentarias de la arcada inferior y la severidad de la enfermedad.

**Gráfico 10.**

**Piezas dentarias inferiores afectadas mediante el índice de Dean en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023**



**Tabla 11.**

**Prevalencia de fluorosis dental según la fuente de suministro de agua de los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023**

FUENTE		FLUOROSIS				TOTAL	
		SI		NO			
		N°	%	N°	%	N°	%
<b>AGUA PÚBLICA</b>	0.279 mg/L	91	89,22	11	10,78	102	100,00
<b>POZO</b>	0.376 mg/L	0	0	0	0	0	0,0
<b>MANANTIAL</b>	0.382 mg/L	0	0	0	0	0	0,0
<b>TOTAL</b>		<b>91</b>	<b>100,00</b>	<b>11</b>	<b>100,00</b>	<b>102</b>	<b>100,00</b>

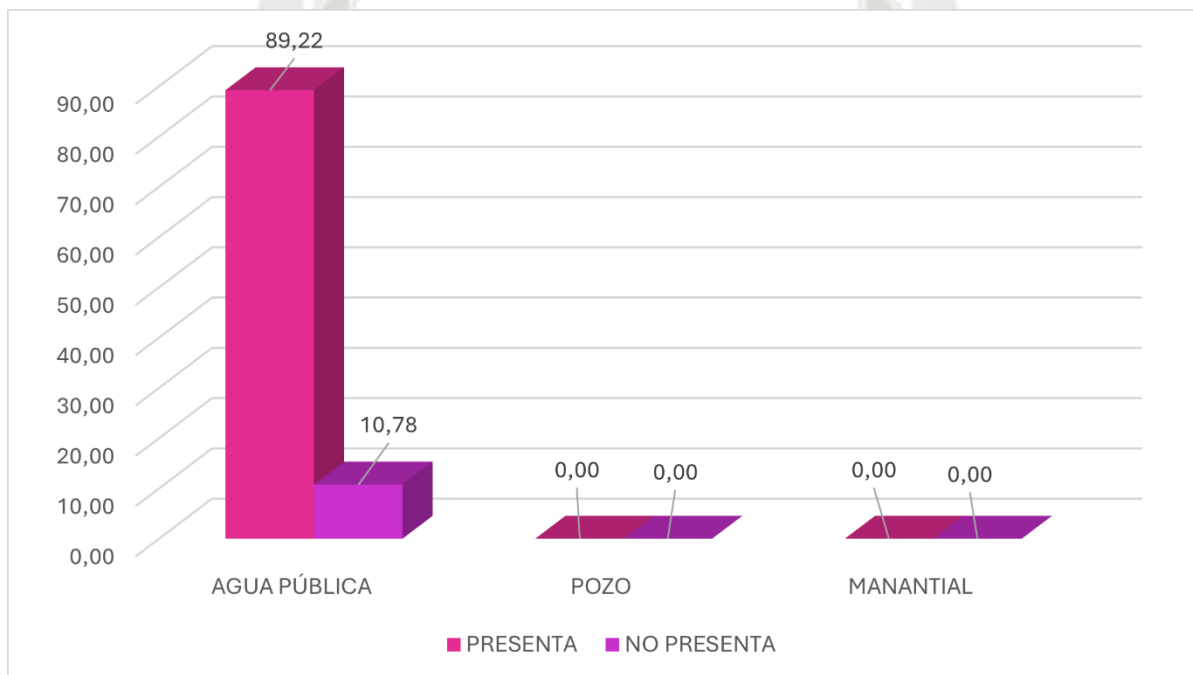
**Fuente:** Matriz de datos

**Interpretación:**

Se puede observar en la tabla 11 que, la prevalencia de niños con fluorosis manifestó consumir agua pública con el 89,22% de frecuencia. De igual manera, los niños que no presentaron fluorosis también consumen agua potable de la red pública siendo estos el 10,78%. Lo cual sugiere que el consumo de agua proveniente de dicha fuente no es un factor determinante para la presencia de fluorosis dental en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real.

Gráfico 11.

**Prevalencia de fluorosis dental según la fuente de suministro de agua de los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real del distrito de Aplao, provincia de Castilla – Arequipa 2023**



## DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos el 89.22% de los niños investigados en los anexos de Cochate, El Monte y La Real presentan fluorosis, siendo más predominante en niños de 8 - 9 años, se observó también que según el índice de Dean la fluorosis muy leve fue el grado que se presentó con mayor predominio en los niños de las zonas donde se realizó las evaluaciones con un 61.76%, dicho grado de fluorosis se observó mayormente en la pieza 2.2. Sin embargo, las piezas 1.4 y 2.4 fueron en general las más afectadas con un 54.26% y 57.45% respectivamente cada una.

Comparando los resultados obtenidos con antecedentes investigativos, Román Flores N. (45) en el año 2024 reportó una prevalencia de fluorosis dental en la Ciudad de Arequipa, distrito de Uchumayo, Congata de un 79.1%, con mayor relevancia en los niños de once años con 17.4%. Teniendo similitud en cuanto a los resultados de prevalencia de fluorosis dental con la presente investigación.

Cajusol Bances, V. (46) evaluó la prevalencia de fluorosis dental en una institución educativa del Distrito de Illimo en Lambayeque en el año 2023. Donde fueron examinados 201 escolares entre las edades de 8 a 12 años, siendo el 82.59% los que presentaron fluorosis dental prevaleciendo mediante el índice de Dean, la fluorosis dental muy leve.

Al igual que la investigación de Zinanyuca Garcia, G; Palomo Alanguia, M y Pimentel Batallanos, R. (47) en el año 2023, quienes reportaron una prevalencia de fluorosis en el Centro de Salud de Chiguata de la ciudad de Arequipa en donde respecto al grado de fluorosis se encontró que el grado con mayor relevancia fue el Muy leve con el 50%, seguido de Cuestionable y Moderada con 17.4%, Normal 8.7% y Severa con 6.5%. Al comparar estos resultados se puede decir que las prevalencias

on similares. La prevalencia obtenida en esta investigación fue ligeramente mayor que la encontrada en el actual estudio.

Estrada Valenzuela, C y Llodra Calvo, J (48) realizaron un estudio en el que los resultados obtenidos en las cinco comunidades del estado de Coahuila - México presentan una prevalencia clínica de fluorosis dental de un 53% ( $n= 639$ ) de un total de 1205 adolescentes revisados; de acuerdo con el grado de severidad, el código más relevante fue muy leve, el cual fue superior en las mujeres por cuatro puntos.

Los resultados de la presente investigación son relativamente análogos en cuanto a los grados de severidad según el índice de Dean, predominando la fluorosis muy leve.

En cuanto a la prevalencia de la fluorosis con relación al agua de consumo humano, se pudo observar que la concentración de flúor en el agua que consumen los niños de los anexos de Cochate, El Monte y La Real, está dentro de las normas y parámetros establecidos por la OMS, como en el estudio realizado por Luza Champi, Y. (49) en el año 2019, en escolares del distrito de Sibayo, provincia de Caylloma; en el que los resultados evidenciaron que el nivel de concentración de flúor es inferior al valor máximo permitido, el cual fue menos del 1,5 mg/L esto hace pensar que tendrían que ser otros los factores que la provocan, como pueden ser el incremento de la ingestión media de fluoruros de múltiples fuentes (productos dentales, alimentos y bebidas procesadas, contaminación ambiental, factores genéticos, dieta y nutrición).

El presente estudio concuerda con los resultados de un estudio de prevalencia de fluorosis dental realizado en Ecuador por Parra, J; Astudillo, D; Cedillo, N; Ordoñez, G; Sempértegui, F. (50) donde los resultados obtenidos demuestran que la fluorosis dental en los escolares de las parroquias rurales del Cantón Cuenca ha aumentado considerablemente (80,7%), también en los escolares

urbanos (74%). Si bien en los escolares rurales los porcentajes mayores de fluorosis se encuentran en el nivel leve (30,2%) y muy leve (23,4%); sin embargo, existen porcentajes significativos de grado moderado (23%) e intensa (4,1%), lo que debe constituirse en motivo de preocupación en el área de salud pública. En los escolares urbanos el problema es menor, ya que la fluorosis muy leve es 45,6% y la leve 23,5%; y en porcentajes moderada 4,2% y severa 0,4%. El flúor en el agua en todas las parroquias rurales y urbanas del Cantón Cuenca tiene una concentración entre 0,0 y 0,39 ppm, que corresponde a un nivel bajo. El bajo nivel indica que el flúor en el agua no constituye un factor de riesgo para la fluorosis dental.

La prevalencia de niños con fluorosis manifestó consumir agua pública con el 89,22% de frecuencia. Lo cual sugiere que el consumo de agua proveniente de dicha fuente no es un factor determinante para la presencia de fluorosis dental en los niños de 6 a 15 años de los anexos de El Monte, Cochate y la Real.

Finalmente, algunas de las investigaciones presentadas muestran que la fluorosis dental típicamente se asocia con la ingesta de altos niveles de flúor durante la infancia. Sin embargo, en circunstancias particulares, puede haber casos de fluorosis dental en áreas con niveles bajos de flúor en el agua de consumo humano, estas circunstancias incluyen la exposición a otras fuentes de flúor, como en los resultados obtenidos en la presente investigación muestran que la prevalencia de fluorosis y la baja concentración de flúor en el agua que consumen los niños de los anexos estudiados no tienen relación alguna, considerando que serían otros los factores los que la estarían provocando.

## CONCLUSIONES

### PRIMERA:

Conforme los resultados obtenidos el 89.22% de los niños que fueron evaluados en los anexos de Cochate, El Monte y La Real presentan fluorosis. Se observó que según el índice de Dean la fluorosis Muy leve fue el grado que se presentó con mayor predominio con un 61.76%, siendo esta más predominante en niños de 8 - 9 años. Y que los grados Moderado y Severo fueron los que menor porcentaje de casos presentaron, con un 2.94% y 1.96% respectivamente.

### SEGUNDA:

Conforme a los resultados obtenidos de los análisis de las muestras enviadas al laboratorio, se concluye que los niveles de concentración de flúor en el agua consumida por la población de los anexos Cochate, El Monte y La Real son bajos, con un rango que oscila entre 0.279 mg/L y 0.382 mg/L.

### TERCERA:

Los resultados obtenidos en la presente investigación muestran que la prevalencia de fluorosis y la baja concentración de flúor que presenta el agua que consumen los niños de los anexos estudiados no tienen relación alguna, motivo por el cual se podría considerar que son otros los factores que estarían provocando la fluorosis, como pueden ser el incremento de la ingestión media de fluoruros de múltiples fuentes.

## RECOMENDACIONES

### PRIMERA:

Realizar charlas de concientización para los padres, niños y adolescentes de la zona, donde se logre la capacitación por parte de los odontólogos sobre el uso correcto de la pasta dental y la cantidad de flúor que se requiere.

### SEGUNDA:

A los centros de salud que se encuentran cerca de las zonas donde se realizó el estudio se le recomienda tener mayor consideración al realizar sus campañas de prevención odontológica que conlleven aplicación de flúor y que estas tengan una vigilancia epidemiológica.

### TERCERA:

Dados los resultados reportados, se recomienda realizar nuevos estudios para identificar otras fuentes de ingesta de flúor y así poder determinar los factores de riesgo que están provocando fluorosis dental en la población.

**REFERENCIAS**

1. Martínez Cántaro N, Machaca Pereyra Y, Cervantes Catacora L, Mamani Torres E, Alejandra Laura A, Chambillo Nina M. Flúor y fluorosis dental. Revista Odontológica Basadrina. 2021 Abril; 5(1).
2. Zapana L, March H, Sauri D. Las desigualdades en el acceso al agua en ciudades latinoamericanas de rápido crecimiento: El caso de Arequipa, Perú. Revista de geografía Norte Grande. 2021;(80).
3. Pérez Puello S, Henao Rodelo M, Montes Batista J, Palacio Quintero C, Herrera Barrios F. Fluorosis dental en la primera infancia: estado del arte. Salud Uninorte. 2023 Enero-Abril; 39(1): p. 14.
4. Valdez Jiménez L, Calderón Hernández J, Córdova Atilano R, SAS, Alegría Torres J, Costilla Salazar R, et al. Dosis de exposición a fluoruros por el consumo de diferentes tipos de leche en residentes de una zona con hidrofluorosis endémica en México. Anales de Pediatría. 2019 Junio; 90(6).
5. Dentoni M, Seldes V, Luna L, Aranda C, Rodríguez P, Gallará R, et al. Primeros estudios sobre fluorosis dental en poblaciones arqueológicas de la provincia de Córdoba (Argentina). Revista Argentina de Antropología Biológica. 2023 Enero-Junio; 25(1).
6. Marcano L. Od. Luis Marcano [internet]. [Online].; 2022 [cited 2023 Julio 15. Available from: <https://odluismarcano.com/fluor/historia-del-fluor/>.
7. García Rosales L, Moreno Juvinao V, Pushaina González J. Severidad de la fluorosis dental en siete instituciones de salud de Barranquilla (Colombia) durante el período enero de 2013 - junio de 2014. Acta odontológica Colombiana. 2019 Julio; 9(2).

8. Saiz Burgueño Z, Zabala Ruiz B, Pérez Tornos M, Giménez López V, Quirce Sánchez S, Ventura Martínez M. El flúor como elemento preventivo de la caries dental. *Revista Sanitaria de Investigación*. 2024 Marzo; 5(3).
9. Acosta de Camargo M, Palencia L, Santaella J, Suárez L. El uso de fluoruros en niños menores de 5 años. Evidencia. Revisión bibliográfica. *Revista de odontopediatría latinoamericana*. 2020; 10(1).
10. De Gandarias J, Sabino E, Goiriena de Gandarias F, Soler I, Silveira P, Ortiz G. Flúor (F). Monografía. Real academia de medicina del País Vasco, Publicaciones científicas.
11. Collazo Ortega T. Bioquímica de la caries dental. San Cristóbal: Facultad de Ciencias Médicas Artemisa; 2021 Agosto.
12. Villacís Lascano E, Boada Zurita C, Aguirre Pinos C. El flúor en la reducción del índice de caries en niños de etapa escolar. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. 2020 Febrero;(44).
13. Gallego Reyes S, Martinez Y, Serna-Muñoz C, Pérez-Silva A, Aparecido J, Ortiz A. Concentración de flúor y metales pesados en aguas embotelladas: medidas barrera frente a caries dental y fluorosis. *Rev Esp Salud Pública*. 2019 Diciembre; 93.
14. Quinteros Cáceres M. Controversias del uso de agua potable fluorada. *Estudios atacameños*. 2019 junio;(62).
15. Jiménez-Zabala A, Santa-Marina L, Otazua M, Ayerdi M, Galarza A, Gallastegi M, et al. Ingesta de flúor a través del consumo de agua de abastecimiento público en la cohorte INMA-Gipuzkoa. *Gaceta Sanitaria*. 2020; 32(5).

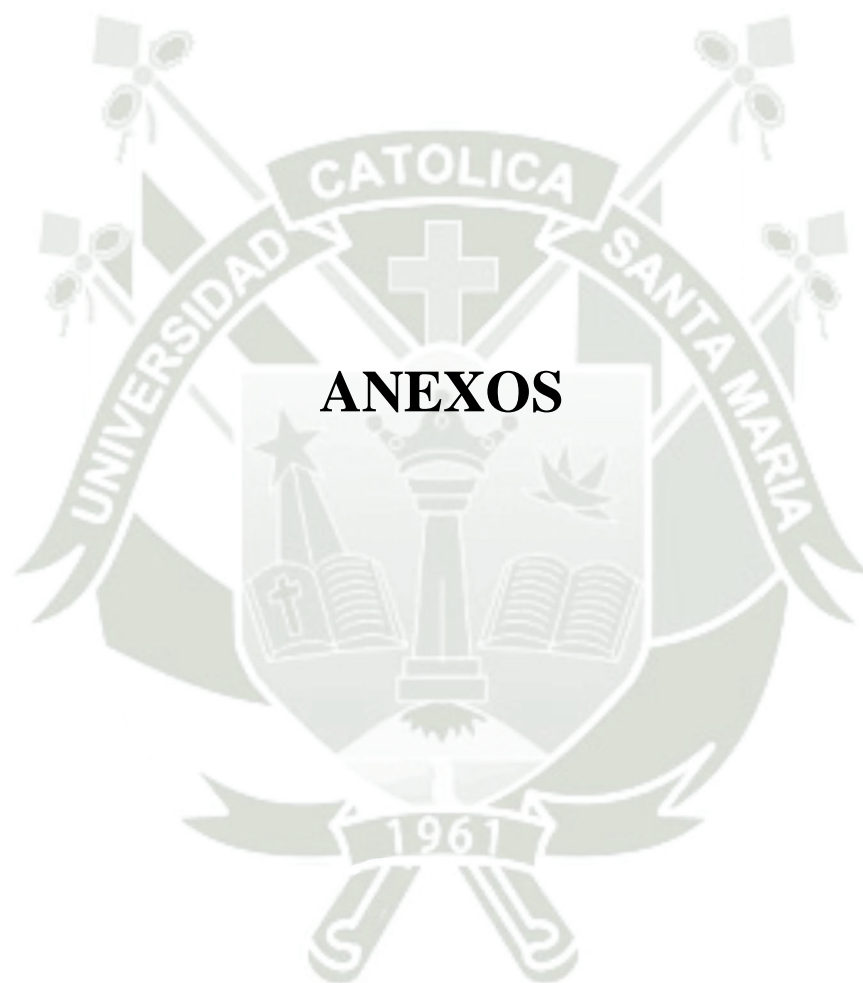
16. Mercado Mamani S. La concentración de fluoruro en agua potable y la fluorosis dental en niños. Sociedad Iberoamericana de Información científica. 2022 Diciembre.
17. Fernández A, Vizzotti C, Tirado S, Castelli J, Haeberer N, Martinelli C. Informe sobre la concentración de flúor en el agua de consumo en Argentina. ; 2022.
18. Ruiz Gómez F, Moscoso Osorio L, Burgos Bernal G, Cuellar Segura C, Cadena Gaona E. Análisis de impacto normativo - Sal para consumo humano. , Subdirección de Salud Nutricional Alimentos y Bebidas; 2020.
19. Le J. Biodisponibilidad de los fármacos. Manual MSD. 2022 Septiembre.
20. De Urbina Hidalgo J. Clínica dental Urbina. [Online].; 2023 [cited 2024. Available from: <https://www.clinicadentalurbina.com/noticias/consejos-salud/fluor-importancia-la-dieta/#fuentes-alimenticias-ricas-en-fluor>.
21. Basso M. Fluoruros locales en odontología pediátrica. Revista de la Facultad de Odontología. 2020; 13(2).
22. Garcés Bonilla M, Reinoso Condo D, Aldás Jácome F, Vaca Altamirano G. Ion fluor sobre la salud humana, efectos y mecanismo. Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud. 2022; 6(3).
23. Javier Perez R, Rubio Armendáriz C, Gutiérrez Fernández Á, Paz Montelongo S, Hardisson A. Niveles de fluoruro en dentífricos y colutorios. JONNPR. 2020; 5(5).
24. Estrada Valenzuela C, Llodra Calvo J. Fluorosis dental en una muestra de adolescentes del estado de Coahuila, México. Dental fluorosis in a sample of adolescents from the state of Coahuila, Mexico. Acta universitaria. 2019 Diciembre; 29.

25. Villegas Salhuana J, Roncal Espinoza R. Resinas infiltrativas como tratamiento para la fluorosis dental. Una revisión de literatura. Revista Estomatológica Herediana. 2022; 32(3).
26. Montero Baptista M, Natera Guarapo A. Fluorosis dental y lesiones de caries no cavitadas. Consideraciones para el diagnóstico diferencial efectivo. Odous Científica. 2023 Julio - Diciembre; 24(2).
27. Chumpitaz Cerrate V, Pardavé Ponce M, Chávez Rimache L, Erazo Paredes C, Pérez Jimenez V. Fluorosis dental en adolescentes de instituciones educativas de Lima, Perú. Odontología Vital. 2023;(38).
28. Salazar Santamaría M, Chávez López M, Ortega Moncayo K, Fiallos Ramos V. Fluorosis dental, etiología, diagnóstico y tratamiento. Dominio de las ciencias. 2024 Enero-Marzo; 10(1).
29. Pescetto N, Céspedes A, Bologna Molina R, Pereira-Prado V. Mecanismos moleculares de la amelogénesis imperfecta. Una revisión de los genes ENAM, AMBN, FAM83H, MMP20 y KLK4. Odontoestomatología. 2021 diciembre; 23(38).
30. Santos Hidalgo-Gato G, Enríquez Hidalgo Y, Coto Valladares L. Diagnóstico y tratamiento integral de la amelogénesis imperfecta. MediSur. 2022 febrero; 20(1).
31. Calizaya Laquise N. Hipomineralización incisivo-molar: Revisión actual de alternativas de tratamiento. Revista Odontológica Basadrina. 2022; 6(2).
32. Flores Ramos J, Oropeza Siñani G, Parada Calle K, Choque Laime J. Ameloplastía como opción de tratamiento para un Diente de Turner: a propósito de un caso. Revista de Investigación e Información en Salud. 2018 Agosto; 13(33).

33. Vasisth D, Mehra P, Yadav a, Kumari V, Bhatia U, Garg R. Fluoruro y sus implicaciones en la salud bucal: una revisión. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*. 2024 Febrero; 16(1).
34. Álvarez Aquino S, Cruz Reyes R, Macay Perla A, Merlos Cruz G, López Jiménez L. Fluorosis dental en escolares del municipio de Santa Rosa De Lima, La Union. *Masferrer Investiga*. 2021; 3(11).
35. Ruiz Orozco M, Amaro Navarrete C, Jiménez Godoy E, Tiznado Orozco G. Prevalencia de fluorosis dental en estudiantes de la escuela secundaria Ricardo Flores Magón, del Municipio de Jala. *Revista Tamé*. 2020; 9(25).
36. Arias Guerra M. Fluorosis dental en relación con la concentración de flúor proveniente del agua del subsuelo de consumo humano en niños de 6 a 12 años del distrito de Chiguata – Arequipa 2018. [Tesis]. Arequipa: Universidad Católica de Santa María; 2019.
37. Gomez Huisa E. Relación de la fluorosis dental con el consumo de agua de subsuelo en estudiantes del colegio 40701 De Horacio Zeballos Gamez Socabaya Arequipa 2021. [Tesis]. Arequipa: Universidad Alas Peruanas; 2021.
38. Escobedo Rodriguez D. Consumo de agua proveniente del subsuelo y presencia de fluorosis en niños de 8 a 12 años del colegio 40701 Paz Y Esperanza en el pueblo joven Horacio Zeballos, Arequipa 2019. [Tesis]. Arequipa: Universidad Católica de Santa Maria; 2019.
39. Díaz Horna S. Prevalencia de fluorosis dental en niños de 7 a 12 años de edad de la I.E. Parcemon Saldarriaga Montejo, Piura–2019. [Tesis]. Piura: Universidad Privada Antenor Orrego; 2019.

40. Pahuara Romer J. Fluorosis dental y la relación con la concentración de flúor en el agua de consumo en niños de 6 a 12 años de edad en el distrito de San Bartolome, Huarochiri – Lima 2019. [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Federico Villareal; 2020.
41. Jurupe Santisteban M. Prevalencia de fluorosis dental en los niños de 6 a 12 años de edad - albergue Santa Maria Josefa, del distrito de Ferreñafe 2021. [Tesis]. Pimentel: Universidad Alas Peruanas; 2021.
42. Paisano Bonilla E. Estudio correlacional de flúor en agua potable, fluorosis dental y caries dental en el departamento de Managua, en el municipio de Ticuantepe en niños de 6-12 años, octubre-Marzo 2020 2021. [Tesis]. Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2021.
43. Santos Alcántara É. Prevalencia de fluorosis dental en la comunidad de El Jazmin, el Zhete del municipio de Aculco, Estado de México. [Tesis]. México: Universidad Autónoma de México; 2021.
44. Asuma Buñay E. Prevalencia de fluorosis dental en niños de 6 a 12 Años. [Tesis]. Cajabamba - Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2020-2021.
45. Román Flores N. Prevalencia de Fluorosis Dental en Niños de 6 a 12 años, que estudian en la I.E. Particular Santiago Ramón y Cajal en el Distrito de Uchumayo, Congata – 2023. [tesis]. Arequipa: UCSM; 2023.
46. Cajusol Bances V. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de la I.E. N°10119 “Tumi de Oro” Distrito de Illimo – Lambayeque, 2023. [tesis]. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego; 2023.

47. Zinanyuca Garcia G, Palomo Alanguia M, Pimentel Batallanos R. Relación entre fluorosis dental y consumo de agua fluorada en la población de niños en las edades 6 a 12 años en el Centro de Salud de Chiguata - Arequipa. [tesis]. Arequipa: Universidad Continental; 2023.
48. Estrada Valenzuela C, Llodra Calvo J. Fluorosis dental en una muestra de adolescentes del estado de Coahuila, México. Dental fluorosis in a sample of adolescents from the state of Coahuila, Mexico. Acta Universitaria. 2019 Diciembre; 29.
49. Luza Champi Y. Relación entre la composición química de agua de manantial con el grado de fluorosis dental en escolares de la institución educativa primaria "Sagrado Corazón de Jesús" - 40393, distrito Sibayo - Provincia Caylloma - Departamento Arequipa - 2019. [tesis]. Arequipa: Universidad Roosevelt; 2021.
50. Parra J, Astudillo D, Cedillo N, Ordoñez G, Sempértegui F. Fluorosis dental: Prevalencia, grados de severidad y factores de riesgo en niños de 7 a 13 años del Cantón Cuenca. Maskana. 2012 Junio - Julio; 3(1).



## ANEXOS



**ANEXO 1: FICHA DE OBSERVACIÓN CLÍNICA**

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

INSTRUMENTO PARA LA VARIABLE: FLUOROSIS DENTAL

FICHA TÉCNICA EPIDEMIOLÓGICA N° de ficha: .....

Nombres y Apellidos: .....

Edad: ..... Sexo: ..... DNI: ..... Fecha de Nacimiento: .....

Grado de Instrucción: ..... Domicilio: .....

• **Riesgos de fluorosis dental:**

Lugar de nacimiento: ..... Lugar de residencia durante los últimos 6 años:..... Uso de pasta con flúor: SI ( ) NO ( ) Uso de enjuague con flúor: SI ( ) NO ( ) . Otros: .....

• **Servicios en la vivienda del niño:**

Agua potable: SI ( ) NO ( )

Desagüe: SI ( ) NO ( )

• **Procedencia del agua de consumo en el hogar:**

Red de agua pública ( ), Pozo ( ), Manantial ( ), Rio ( ), Acequia ( ),  
otro ( )

• **ÍNDICE DE DEAN**

16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26
46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36

0= **Normal:** Esmalte sano  
 1= **Cuestionable:** Esmalte con alteraciones en relación con la translucidez normal  
 2= **Muy Leve:** Alteraciones en esmalte en menos del 25% de la superficie dental  
 3= **Leve:** Alteraciones en esmalte en hasta el 50% de la superficie dental  
 4= **Moderado:** Alteraciones del esmalte en el 100% de superficie dentaria  
 5= **Severo:** Hipoplasia generalizada



**ANEXO 2: MATRIZ DE DATOS**

Caso	Edad	Sexo	Grado de instrucción	Residencia en la zona	Concentración de flúor	Sano	Cuestionable	Muy leve	Leve	Moderado	Severo
1	7 años	F	Primaria	7 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l			1.1 - 2.2 - 3.1 - 4.1			
2	6 años	M	Primaria	6 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l		3.6 - 4.6				
3	6 años	M	Primaria	6 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	3.1	4.1	3.6			
4	7 años	F	Primaria	7 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l		4.1 - 4.2	1.1 - 2.1 - 3.1			
5	6 años	F	Primaria	6 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 2.1					
6	6 años	M	Primaria	6 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1					
7	7 años	M	Primaria	7 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	3.1 - 4.2	3.2 - 4.1	1.6 - 2.6			
8	7 años	M	Primaria	7 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l		1.1	3.1 - 4.1			
9	8 años	F	Primaria	8 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2		1.6 - 2.6			
10	7 años	F	Primaria	7 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	3.1	3.2 - 4.1	1.1 - 1.2 - 2.1 - 2.2 - 4.2			
11	8 años	M	Primaria	8 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l		2.2 - 3.1 - 4.1	1.1 - 1.2 - 2.1 - 3.2 - 4.2			
12	7 años	F	Primaria	7 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l			1.1 - 2.1 - 3.1 - 4.1			
13	8 años	F	Primaria	8 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	3.2	1.1 - 2.1 - 3.1 - 4.1	1.6 - 2.6			
14	7 años	F	Primaria	7 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2	1.1 - 2.1	1.2 - 2.2			
15	8 años	F	Primaria	8 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2	3.4 - 4.4	1.1 - 1.2 - 1.4 - 2.1 - 2.2 - 2.4			
16	8 años	F	Primaria	8 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l		4.2	1.2 - 2.2 - 3.1 - 3.2 - 4.1	1.1 - 1.4 - 2.1 - 2.4		
17	8 años	F	Primaria	8 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 2.1 - 3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2	3.6	1.6 - 2.6			
18	8 años	M	Primaria	8 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 2.1	2.2	1.2 - 3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2			
19	7 años	M	Primaria	7 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l		3.1 - 3.2 - 4.1	1.1 - 2.1 - 2.2			
20	10 años	M	Primaria	10 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 1.2 - 2.1 - 2.2 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2 - 4.6	1.6 - 3.6				
21	10 años	M	Primaria	10 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2	1.1	1.2 - 2.1 - 2.2	1.4 - 2.4		
22	9 años	M	Primaria	9 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2	1.6 - 2.6	1.1 - 1.2 - 2.1 - 2.2			
23	10 años	M	Primaria	10 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2		1.1 - 1.4 - 2.1 - 2.4	1.6 - 2.6		
24	10 años	F	Primaria	10 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 1.2 - 2.1 - 3.1 - 4.1 - 4.2	1.6 - 2.6				
25	9 años	M	Primaria	9 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2	1.1 - 2.1	1.2 - 2.2	2.4		
26	11 años	M	Primaria	11 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 3.1 - 3.2 - 4.2	2.1 - 4.1	1.2 - 1.3 - 2.2 - 2.5 - 3.3 - 3.4 - 4.3 - 4.4	1.4 - 1.5 - 2.3 - 2.4 - 3.5 - 4.5		

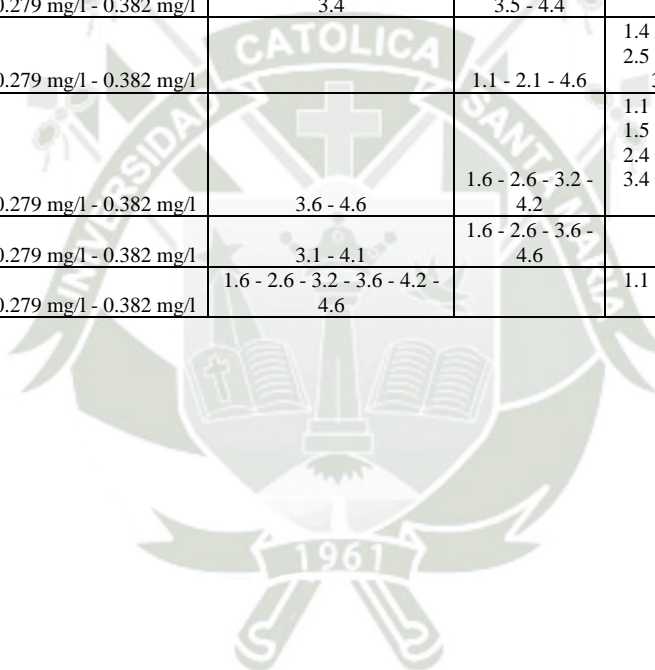
27	10 años	F	Primaria	10 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 1.2 - 2.1 - 2.2 - 3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2	2.4 - 4.4	1.4 - 3.4			
28	11 años	M	Primaria	11 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	3.2 - 3.4	1.1 - 2.1 - 4.1 - 4.2	1.2 - 1.5 - 2.2 - 2.5 - 3.1 - 4.4	1.4 - 2.4		
29	11 años	M	Primaria	11 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	3.1 - 4.1 - 4.2		1.1 - 1.2 - 2.1 - 2.2 - 3.2			
30	11 años	F	Primaria	11 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	3.1 - 3.2 - 4.1	1.1 - 1.2 - 2.1 - 2.2	1.3 - 2.3 - 2.5 - 3.3 - 4.2 - 4.3 - 4.4 - 4.5	1.5 - 2.4 - 3.4 - 3.5		
31	11 años	M	Primaria	11 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.3 - 2.3 - 3.3 - 3.4 - 3.5 - 4.3 - 4.4 - 4.5	3.2 - 4.2	1.1 - 1.2 - 2.1 - 2.2 - 3.1 - 4.1	1.4 - 1.5 - 2.4 - 2.5		
32	11 años	M	Primaria	8 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 2.1 - 3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2	4.1	1.2 - 1.4 - 2.2 - 2.4 - 3.4 - 3.5 - 4.4 - 4.5			
33	11 años	M	Primaria	11 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.3 - 1.4 - 1.5 - 1.6 - 2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.6 - 3.2 - 3.3 - 3.4 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.3 - 4.6	1.2	1.1 - 2.4 - 2.5 - 3.1 - 3.5 - 4.4 - 4.5			
34	12 años	F	Primaria	12 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.6 - 2.1 - 2.2 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 3.3 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.3 - 4.6	1.2 - 1.3 - 2.3	1.1 - 1.4 - 1.5 - 2.4 - 2.5 - 3.4 - 3.5 - 4.4 - 4.5			
35	11 años	F	Primaria	11 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 1.3 - 1.6 - 2.1 - 2.3 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 3.3 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.3 - 4.6	1.5	1.2 - 1.4 - 2.2 - 2.4 - 2.5 - 3.4 - 3.5 - 4.4 - 4.5			
36	11 años	F	Primaria	11 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.3 - 1.6 - 2.3 - 2.6 - 3.3 - 3.6 - 4.3 - 4.6			1.1 - 1.2 - 2.1 - 2.2 - 3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2	1.4 - 1.5 - 2.4 - 2.5 - 3.4 - 3.5 - 4.4 - 4.5	
37	11 años	F	Primaria	11 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 1.2 - 1.6 - 2.1 - 2.2 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.6	3.4 - 4.5	1.4 - 1.5 - 2.4 - 2.5 - 3.5			
38	11 años	M	Primaria	11 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.6 - 2.6 - 3.6 - 4.2 - 4.6	2.2 - 4.1	1.1 - 1.2 - 1.4 - 1.5 - 2.1 - 2.4 - 2.5 - 3.1 - 3.2 - 3.4 - 3.5 - 4.4 - 4.5			
39	14 años	M	Secundaria	14 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 1.3 - 1.4 - 1.5 - 1.6 - 2.1 - 2.3 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 3.3 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.3 - 4.6	3.4 - 3.5	1.2 - 2.2 - 2.4 - 2.5 - 4.4 - 4.5			
40	13 años	M	Secundaria	13 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.6 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 3.3 - 3.4 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.3 - 4.6	2.1 - 4.4	1.4 - 1.5 - 2.5 - 3.5 - 4.5			
41	12 años	M	Secundaria	12 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 1.6 - 2.1 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.6	1.3 - 2.3 - 3.3 - 4.3	1.4 - 1.5 - 2.4 - 2.5 - 3.4 - 3.5 - 4.4 - 4.5			
42	13 años	F	Secundaria	13 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 1.2 - 1.6 - 2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 3.3 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.3 - 4.6	1.3	1.4 - 1.5 - 2.4 - 2.5 - 3.4 - 3.5 - 4.4 - 4.5			
43	12 años	F	Secundaria	12 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.3 - 1.4 - 1.5 - 1.6 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.3 - 3.4 - 3.5 - 3.6 - 4.2 - 4.3 - 4.4 - 4.5 - 4.6	3.1 - 3.2 - 4.1	1.1 - 1.2 - 2.1 - 2.2			

44	13 años	F	Secundaria	13 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.3 - 1.6 - 2.3 - 2.6 - 3.1 - 3.3 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.6	1.1 - 4.3	1.2 - 1.4 - 1.5 - 2.1 - 2.2 - 2.4 - 2.5 - 3.2 - 3.4 - 4.4	3.5 - 4.5		
45	13 años	F	Secundaria	13 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 1.2 - 1.6 - 2.1 - 2.2 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 3.3 - 3.4 - 3.5 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.3 - 4.6	1.3 - 1.4 - 1.5 - 2.3	2.4 - 2.5 - 4.4 - 4.5			
46	12 años	M	Secundaria	12 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.6 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 3.3 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.6	1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 2.1 - 4.3	1.5 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 3.4 - 3.5 - 4.4 - 4.5			
47	13 años	F	Secundaria	13 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	3.1 - 4.1	3.2 - 4.2	1.1 - 1.2 - 1.3 - 2.1 - 2.2 - 2.3 - 3.3 - 3.5 - 4.3 - 4.5	1.4 - 1.5 - 1.6 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.4 - 3.6 - 4.4 - 4.6		
48	13 años	M	Secundaria	13 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5 - 1.6 - 2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 3.3 - 3.4 - 3.5 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.3 - 4.4 - 4.5 - 4.6					
49	15 años	M	Secundaria	15 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.3 - 1.4 - 2.3 - 3.1 - 3.2 - 3.3 - 3.4 - 3.5 - 4.1 - 4.2 - 4.3 - 4.4		1.1 - 1.5 - 1.6 - 2.1 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.6 - 4.5 - 4.6			
50	14 años	F	Secundaria	14 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 1.2 - 1.6 - 2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.3 - 3.5 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.6		1.3 - 1.4 - 1.5 - 2.4 - 3.2 - 3.4 - 4.3 - 4.4 - 4.5			
51	14 años	F	Secundaria	14 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 1.3 - 1.6 - 2.1 - 2.3 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.3 - 4.6	3.3	1.2 - 1.4 - 1.5 - 2.2 - 2.4 - 3.4 - 3.5 - 4.4 - 4.5			
52	15 años	M	Secundaria	15 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.3 - 1.6 - 2.3 - 3.1 - 3.2 - 3.5 - 3.6 - 4.1 - 4.3 - 4.4 - 4.5	4.6	1.1 - 1.2 - 1.4 - 1.5 - 2.1 - 2.2 - 2.4 - 2.5 - 3.3 - 3.4 - 4.2			
53	14 años	F	Secundaria	14 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5 - 1.6 - 2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 3.3 - 3.4 - 3.5 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.3 - 4.4 - 4.5 - 4.6					
54	15 años	M	Secundaria	15 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l		1.1 - 2.1	1.2 - 2.2 - 3.1 - 3.2 - 3.3 - 4.1 - 4.2 - 4.3 - 4.6	1.6 - 3.4 - 3.6 - 4.4	3.5 - 4.5 - 2.6	1.3 - 1.4 - 1.5 - 2.3 - 2.4 - 2.5
55	15 años	M	Secundaria	15 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 1.2 - 1.3 - 2.1 - 2.2 - 3.1 - 3.5 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.3 - 4.4 - 4.6		1.4 - 1.5 - 1.6 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.2 - 3.3 - 3.4 - 4.5			
56	15 años	M	Secundaria	15 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5 - 1.6 - 2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 3.3 - 3.4 - 3.5 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.3 - 4.4 - 4.5 - 4.6					
57	15 años	F	Secundaria	15 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.6 - 2.6 - 3.6 - 4.1 - 4.6	1.4 - 2.1 - 3.2 - 3.3 - 3.4 - 4.2 - 4.3	1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.5 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 3.1 - 3.5 - 4.4 - 4.5			

58	15 años	F	Secundaria	15 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 1.2 - 1.3 - 2.1 - 2.2 - 2.3 - 3.1 - 3.2 - 3.3 - 4.1 - 4.2 - 4.3	3.6 - 4.6	1.4 - 1.5 - 1.6 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.4 - 3.5 - 4.4 - 4.5			
59	15 años	F	Secundaria	15 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5 - 1.6 - 2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 3.3 - 3.4 - 3.5 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.3 - 4.4 - 4.5 - 4.6					
60	8 años	M	Primaria	8 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	3.1 - 3.6 - 4.1	4.6	1.1 - 1.6 - 2.2 - 2.6			
61	8 años	F	Primaria	8 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 1.2 - 2.1 - 3.1 - 3.2 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.6	1.6 - 2.2	2.6			
62	8 años	M	Primaria	8 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l		3.1 - 4.1 - 4.2	1.1 - 1.4 - 1.6 - 2.6 - 3.6 - 4.6			
63	9 años	M	Primaria	9 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2	1.1 - 1.2 - 2.1	3.6 - 4.6	1.6 - 2.6		
64	10 años	F	Primaria	10 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	2.1 - 3.1 - 3.2 - 3.3 - 4.2 - 4.6	1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.6 - 2.2 - 2.3	1.4 - 1.5 - 2.4 - 2.6 - 3.4 - 4.4			
65	11 años	F	Primaria	11 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.6 - 2.6 - 3.6 - 4.6	3.2	1.1 - 2.1 - 2.2 - 2.4 - 3.1 - 3.3 - 3.4 - 4.1 - 4.2	1.2 - 1.4 - 1.5 - 2.5 - 4.3 - 4.4 - 4.5		
66	11 años	F	Primaria	11 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.6 - 2.1 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 3.3 - 4.1 - 4.2 - 4.4 - 4.6	1.2 - 3.6 - 4.3	1.1 - 1.3 - 1.4 - 1.5 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 3.4 - 3.5 - 4.5			
67	10 años	M	Primaria	10 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	2.1 - 2.2 - 3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2 - 4.6	1.1 - 1.2	1.6 - 2.6			
68	9 años	F	Primaria	9 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	2.2 - 2.4 - 3.1 - 3.2 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.6		1.1 - 1.2 - 1.4 - 1.5 - 1.6 - 2.1 - 2.5 - 2.6 - 3.4 - 3.5 - 4.4 - 4.5			
69	9 años	F	Primaria	9 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.6 - 2.6	4.6	1.4 - 3.1 - 3.2 - 3.6 - 4.1 - 4.2	1.1 - 1.2 - 2.4		
70	7 años	F	Primaria	7 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l		3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2	1.1 - 2.1 - 2.6 - 4.6	3.6		
71	6 años	F	Primaria	6 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	3.1 - 4.1					
72	7 años	F	Primaria	6 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	3.1					
73	8 años	M	Primaria	6 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.6 - 2.6		3.1 - 3.2 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.6			
74	15 años	M	Secundaria	15 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 1.2 - 1.3 - 2.1 - 2.2 - 3.1 - 3.2 - 3.3 - 3.4 - 3.5 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.3 - 4.4 - 4.5 - 4.6	2.6	1.4 - 1.5 - 1.6 - 2.3 - 2.4 - 2.5			
75	8 años	M	Primaria	8 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2		1.6 - 2.1 - 2.6 - 3.6 - 4.6			
76	10 años	M	Primaria	10 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.1 - 1.2 - 1.3 - 2.1 - 2.2 - 2.3 - 3.1 - 3.2 - 3.3 - 4.1 - 4.2 - 4.3		1.4 - 1.5 - 1.6 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.4 - 3.5 - 3.6 - 4.4 - 4.5 - 4.6			
77	10 años	M	Primaria	10 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.6 - 2.6 - 3.6 - 4.6		1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5 - 2.1 - 2.2 - 2.3 -			

								2.4 - 3.1 - 3.2 - 3.4 - 4.1 - 4.2 - 4.4			
78	9 años	F	Primaria	9 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	3.2 - 4.2	3.6	1.1 - 1.2 - 1.4 - 1.6 - 2.2 - 2.4 - 2.6 - 3.1 - 3.4 - 4.1 - 4.4 - 4.6			
79	6 años	M	Primaria	6 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l		4.6	1.1 - 1.6 - 2.1 - 2.6	3.6		
80	12 años	F	Primaria	12 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l		4.2	1.3 - 1.6 - 2.3 - 2.6 - 3.2 - 3.3 - 3.6 - 4.3 - 4.6	1.1 - 1.2 - 1.4 - 1.5 - 2.1 - 2.2 - 2.4 - 2.5 - 3.1 - 3.4 - 3.5 - 4.1 - 4.4 - 4.5		
81	15 años	M	Secundaria	16 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l		3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2	1.1 - 1.2 - 2.1 - 2.2 - 2.3 - 3.3 - 4.3	1.3 - 1.4 - 1.5 - 1.6 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.4 - 3.5 - 3.6 - 4.4 - 4.5 - 4.6		
82	9 años	M	Primaria	9 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l		3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2	1.1 - 2.1 - 2.6 - 3.3 - 3.6	1.2 - 1.6 - 2.2 - 3.4 - 4.3 - 4.6	1.3 - 2.3 - 4.4	
83	8 años	F	Primaria	8 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l		3.2 - 4.2	1.1 - 1.6 - 2.1 - 2.6 - 3.1 - 4.1	1.2 - 2.2 - 3.6 - 4.6		
84	14 años	M	Secundaria	14 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l		3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2	1.1 - 1.2 - 2.1 - 2.3 - 3.3 - 3.4 - 4.3 - 4.4	1.3 - 1.4 - 1.5 - 1.6 - 2.2 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.5 - 3.6 - 4.5 - 4.6		
85	13 años	F	Secundaria	13 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2	1.1 - 2.1 - 3.6 - 4.6	1.2 - 1.3 - 1.6 - 2.2 - 2.3 - 2.6 - 3.3 - 4.3	3.4 - 3.5 - 4.4	1.4 - 1.5 - 4.5	2.4 - 2.5
86	11 años	M	Primaria	11 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l		1.1 - 1.6 - 2.6 - 3.1 - 4.1	1.2 - 1.4 - 2.1 - 2.2 - 2.4 - 3.2 - 3.4 - 3.6 - 4.2 - 4.4 - 4.6			
87	10 años	F	Primaria	10 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l			1.1 - 1.6 - 2.1 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.6	1.4 - 2.4		
88	11 años	F	Primaria	11 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2	2.6 - 3.6 - 4.6	1.1 - 1.2 - 1.4 - 1.6 - 2.1 - 2.2 - 2.4 - 3.4 - 4.4			
89	11 años	F	Primaria	11 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.3	3.4 - 4.4	1.1 - 1.2 - 1.4 - 1.6 - 2.1 - 2.2 - 2.4 - 2.6 - 3.6 - 4.6			
90	8 años	M	Primaria	7 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l		3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2	1.1 - 1.2 - 1.6 - 2.1 - 2.2 - 2.6 - 3.6 - 4.6			
91	10 años	M	Primaria	10 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l		1.6 - 2.6	1.1 - 1.2 - 1.4 - 2.1 - 2.2 - 3.1 - 3.2 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.6			
92	7 años	F	Primaria	7 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l		1.6 - 2.6	1.1 - 2.1 - 3.1 - 3.6 - 4.1 - 4.6			
93	7 años	M	Primaria	7 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l		4.2	1.1 - 1.2 - 1.6 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 3.6 - 4.1 - 4.6			

94	11 años	F	Primaria	11 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l			3.2 - 4.2	1.4 - 1.6 - 2.4 - 2.6 - 3.1 - 3.4 - 4.1 - 4.4	1.1 - 1.2 - 2.1 - 2.2 - 3.6 - 4.6	
95	11 años	M	Primaria	11 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l			3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2	1.1 - 1.2 - 1.3 - 2.1 - 2.2 - 2.6 - 3.3 - 3.4 - 3.6 - 4.6	1.4 - 1.6 - 2.4 - 2.5 - 4.3 - 4.4 - 4.5	
96	11 años	M	Primaria	11 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l		4.2	1.1 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.6	1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.6 - 2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 3.3 - 3.6 - 4.3 - 4.4		
97	14 años	M	Secundaria	14 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.6 - 2.6 - 3.6 - 4.1 - 4.2 - 4.6		3.1 - 3.2 - 3.3 - 3.5 - 4.3 - 4.5	1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5 - 2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 3.4 - 4.4		
98	15 años	F	Secundaria	12 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l		3.4	3.5 - 4.4	1.4 - 1.6 - 2.5 - 2.6 - 4.5	1.5 - 2.4	
99	12 años	F	Secundaria	12 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l			1.1 - 2.1 - 4.6	1.4 - 1.5 - 1.6 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 3.6 - 4.1 - 4.2	3.4 - 4.4 - 4.5	
100	13 años	F	Secundaria	13 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l		3.6 - 4.6	1.6 - 2.6 - 3.2 - 4.2	1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5 - 2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 3.1 - 3.3 - 3.4 - 3.5 - 4.1 - 4.3 - 4.4 - 4.5		
101	7 años	F	Primaria	7 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l		3.1 - 4.1	1.6 - 2.6 - 3.6 - 4.6	1.1 - 2.1		
102	7 años	F	Primaria	7 años	0.279 mg/l - 0.382 mg/l	1.6 - 2.6 - 3.2 - 3.6 - 4.2 - 4.6			1.1 - 1.2 - 2.1 - 2.2 - 3.1 - 4.1		





**ANEXO 3: INFORMES DE LABORATORIO**



**INFORME DE ENSAYOS N° 3252 - 2024**  
**PÁGINA 1 DE 2**

**SOLICITANTE** : DESIRÉ BARRIOS HURTADO  
**DIRECCIÓN** : AV. PAISAJISTA 181 - HUASACACHE - HUNTER  
**PRODUCTO DECLARADO** : AGUA SUBTERRÁNEA  
**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO** : Líquido transparente.  
**CODIFICACIÓN / MARCA** : Pozo tubular / M-01  
**DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE** : 30/05/2024 15:46 Lugar: Pozo Tubular  
**TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA** : 01 muestra de 500 mL aprox. para análisis FQ.  
**PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN** : En envase de polietileno cerrado etiquetado. A una temperatura de 15.8°C  
**CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA** : Recibida en el Laboratorio  
**CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA** : Ninguna (por ser muestra única)  
**FECHA PRODUCCIÓN** : No especificada  
**FECHA DE VENCIMIENTO** : No especificada  
**CONTRATO N°** : 1099-2024  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 31/05/2024

**CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:**

- El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso.
- No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.
- Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.
- El Período de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.
- BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.
- El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.
- Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.
- Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

PRP-08-F-05-IE Versión: 02 Fecha de Emisión: 01/03/22 Elaborado por: GT / Revisado por: CAC / Aprobado por : GG Página 1 de 2

Av. Quiñones B-6 (2do. Piso) - Urb. Magisterial II Etapa - Yanahuara - Arequipa - Perú  
 Teléfono: ++51(0)54 273320 / 274515 Celular: 983768883 / 954068110  
 e-mail: bhios@bhioslabs.com y operaciones@bhioslabs.com

BHIOS LABORATORIOS ...calidad a su servicio BHIOS LABORATORIOS ...calidad a su servicio BHIOS LABORATORIOS ...calidad a su servicio



**INFORME DE ENSAYOS N° 3252 - 2024**  
**PÁGINA 2 DE 2**

**RESULTADOS**

LAB	DETERMINACIÓN	AGUA SUBTERRÁNEA Pozo tubular / M-01	UNIDADES
FQ	Fluoruro (F <sup>-</sup> )	0.382	mg/L

**ABREVIATURAS:**

mg/L : Miligramos por litro

**MÉTODOS UTILIZADOS :**

Fluoruro (F<sup>-</sup>) : Water Analysis Handbook HACH. Fluoride. Method 8029: SPADNS Method.  
Pág.421. 4th Ed. Rev.2.

**FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS :** FQ 31/05/2024 al 05/06/2024

**FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS :** 06/06/2024



**Bigo. Miguel Valdivia Martínez**  
Gerente Técnico

Fin del Informe



**INFORME DE ENSAYOS Nº 3253- 2024**  
**PÁGINA 1 DE 2**

**SOLICITANTE** : DESIRÉ BARRIOS HURTADO  
**DIRECCIÓN** : AV. PAISAJISTA 181 - HUASACACHE - HUNTER  
**PRODUCTO DECLARADO** : AGUA POTABLE  
**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO** : Líquido transparente.  
**CODIFICACIÓN / MARCA** : Reservorio / M-02  
**DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE** : 30/05/2024 16:04 Lugar: Reservorio  
**TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA** : 01 muestra de 500 mL aprox. para análisis FQ.  
**PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN** : En envase de polietileno cerrado etiquetado. A una temperatura de 15.8°C  
**CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA** : Recibida en el Laboratorio  
**CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA** : Ninguna (por ser muestra única)  
**FECHA PRODUCCIÓN** : No especificada  
**FECHA DE VENCIMIENTO** : No especificada  
**CONTRATO Nº** : 1099-2024  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 31/05/2024

**CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:**

- El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso.
- No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.
- Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.
- El Período de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.
- BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.
- El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.
- Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.
- Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

PRP-08-F-05-IE Versión: 02 Fecha de Emisión: 01/03/22 Elaborado por: GT / Revisado por: CAC / Aprobado por : GG Página 1 de 2

Av. Quiñones B-6 (2do. Piso) - Urb. Magisterial II Etapa - Yanahuara - Arequipa - Perú  
 Teléfono: ++51(0)54 273320 / 274515 Celular: 983768883 / 954068110  
 e-mail: bhios@bhioslabs.com y operaciones@bhioslabs.com

BHIOS LABORATORIOS ...calidad a su servicio



INFORME DE ENSAYOS Nº 3253- 2024  
PÁGINA 2 DE 2

RESULTADOS

LAB	DETERMINACIÓN	AGUA POTABLE Reservorio / M-02	UNIDADES
FQ	Fluoruro (F <sup>-</sup> )	0.376	mg/L

ABREVIATURAS:

mg/L : Miligramos por litro

MÉTODOS UTILIZADOS :

Fluoruro (F<sup>-</sup>) : Water Analysis Handbook HACH, Fluoride, Method 8029: SPADNS Method.  
Pág.421, 4th Ed. Rev.2.

FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS : FQ 31/05/2024 al 05/06/2024

FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS : 06/06/2024

Big. Miguel Valdivia Martínez  
Gerente Técnico

Fin del Informe



**INFORME DE ENSAYOS Nº 3254- 2024**  
**PÁGINA 1 DE 2**

**SOLICITANTE** : DESIRÉ BARRIOS HURTADO

**DIRECCIÓN** : AV. PAISAJISTA 181 - HUASACACHE - HUNTER

**PRODUCTO DECLARADO** : AGUA POTABLE

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO** : Líquido transparente.

**CODIFICACIÓN / MARCA** : Hogar / M-03

**DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE** : 30/05/2024 16:20 Lugar: Hogar

**TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA** : 01 muestra de 500 mL aprox. para análisis FQ.

**PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN** : En envase de polietileno cerrado etiquetado. A una temperatura de 15.8°C

**CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA** : Recibida en el Laboratorio

**CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA** : Ninguna (por ser muestra única)

**FECHA PRODUCCIÓN** : No especificada

**FECHA DE VENCIMIENTO** : No especificada

**CONTRATO Nº** : 1099-2024

**FECHA DE RECEPCIÓN** : 31/05/2024

**CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:**

- El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso.
- No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.
- Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.
- El Período de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.
- BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.
- El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.
- Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.
- Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

PRP-08-F-05-IE Versión: 02 Fecha de Emisión: 01/03/22 Elaborado por: GT / Revisado por: CAC / Aprobado por : GG Página 1 de 2

Av. Quiñones B-6 (2do. Piso) - Urb. Magisterial II Etapa - Yanahuara - Arequipa - Perú  
Teléfono: ++51(0)54 273320 / 274515 Celular: 983768883 / 954068110  
e-mail: bhios@bhioslabs.com y operaciones@bhioslabs.com

BHIOS LABORATORIOS ...calidad a su servicio



**INFORME DE ENSAYOS N° 3254- 2024**

**PÁGINA 2 DE 2**

**RESULTADOS**

LAB	DETERMINACIÓN	AGUA POTABLE Hogar / M-03	UNIDADES
FQ	Fluoruro (F <sup>-</sup> )	0.279	mg/L

**ABREVIATURAS:**

mg/L

: Miligramos por litro

**MÉTODOS UTILIZADOS :**

Fluoruro (F<sup>-</sup>)

: Water Analysis Handbook HACH. Fluoride. Method 8029: SPADNS Method.  
Pág.421. 4th Ed. Rev.2.

**FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS :** FQ 31/05/2024 al 05/06/2024

**FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS :** 06/06/2024



**Bigo, Miguel Valdivia Martínez**  
Gerente Técnico

Fin del Informe



**ANEXO 4: CARTAS DE PRESENTACIÓN A LOS DIRECTORES DE LAS  
INSTITUCIONES EDUCATIVAS**



**Universidad Católica  
de Santa María**

"IN SCIENTIA ET FIDE EST FORTITUDO NOSTRA"  
(En la Ciencia y en la Fe está nuestra Fortaleza)

Arequipa, 10 de junio del 2024

**OFICIO N° 340-FO-2024**

**Señor(a):**  
**GUSTAVO ALARCÓN SALAS**  
**Director de la I.E. 40313 San Ignacio De Loyola**  
**Presente. -**

**De mi consideración:**

Es grato dirigirme a usted con un cordial saludo y a la vez hacer de su conocimiento que, la Srta. SILVIA DESIRE BARRIOS HURTADO, bachiller de la Escuela Profesional de Odontología y actualmente se encuentra desarrollando su trabajo de investigación titulado "PREVALENCIA DE FLUOROSIS EN RELACIÓN CON EL AGUA DE CONSUMO HUMANO EN NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS DE LOS ANEXOS DE COCHATE, EL MONTE Y LA REAL DEL DISTRITO DE APLAO, PROVINCIA DE CASTILLA. AREQUIPA – 2023."

Lo que se informa a usted, en base a la información registrada que tenemos en nuestro sistema académico y a solicitud del interesado para el trámite que estime pertinente.

Sin otro particular, agradezco anticipadamente su atención al presente, siendo propicia la ocasión para reiterar a usted los sentimientos de mi especial consideración y estima personal

Atentamente,



**Dr. Alberto Armando Alvarado Aco**  
Decano  
Calle 12 de Octubre 1040, Arequipa, Perú  
www.ucsm.edu.pe

AAA Decano  
Kmc.



**Mg. Gustavo Santiago Alarcón Salas**  
DIRECTOR  
I.E. N° 40313 SAN IGNACIO DE LOYOLA

Recibido  
12-06-24



**Universidad Católica  
de Santa María**

“IN SCIENTIA ET FIDE EST FORTITUDO NOSTRA”  
(En la Ciencia y en la Fe está nuestra Fortaleza)

Arequipa, 10 de junio del 2024

**OFICIO N° 339-FO-2024**

**Señor(a):  
SOFIA DEL CARPIO RENDON  
Directora de la I.E. 40345 El Rosario  
Presente. -**

**De mi consideración:**

Es grato dirigirme a usted con un cordial saludo y a la vez hacer de su conocimiento que, la Srta. SILVIA DESIRE BARRIOS HURTADO, bachiller de la Escuela Profesional de Odontología y actualmente se encuentra desarrollando su trabajo de investigación titulado “PREVALENCIA DE FLUOROSIS EN RELACIÓN CON EL AGUA DE CONSUMO HUMANO EN NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS DE LOS ANEXOS DE COCHATE, EL MONTE Y LA REAL DEL DISTRITO DE APLAO, PROVINCIA DE CASTILLA. AREQUIPA – 2023.”

Lo que se informa a usted, en base a la información registrada que tenemos en nuestro sistema académico y a solicitud del interesado para el trámite que estime pertinente.

Sin otro particular, agradezco anticipadamente su atención al presente, siendo propicia la ocasión para reiterar a usted los sentimientos de mi especial consideración y estima personal

Atentamente,




**Dr. Alberto Armando Alvarado Aco**  
Decano  
Escuela Profesional de Odontología  
Univ. Católica de Santa María, Arequipa - Peru  
WWW.UCSM.EDU.PE

AAA/Decano  
Kmc.



*Sofia Del Carpio Rendon*  
**U.C. Sofia Del Carpio Rendon**  
**DIRECTORA(E) I.E. 40345**  
C044TF



**ANEXO 5: CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LOS PADRES DE  
LOS MENORES**



Universidad Católica  
de Santa María



### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo ..... con DNI N° .....  
padre, madre y/o apoderado del menor de edad .....  
con DNI N° .....

Autorizo que mi menor hijo(a) participe en la presente investigación denominada  
“Prevalencia de fluorosis en relación con el agua de consumo humano en niños de 6 a 15  
años de los anexos de Cochate, El Monte y La Real del distrito de Aplao, Provincia de  
Castilla. Arequipa - 2023”, cuyo estudio será realizado por la Bach. Silvia Desire Barrios  
Hurtado, para lo cual me comprometo a brindar la información necesaria que me solicite la  
investigadora con la mayor sinceridad posible, así mismo estoy enterado de los  
procedimientos que se le realizarán a mi menor hijo(a).

Por lo expuesto, otorgo **MI CONSENTIMIENTO** para que se realice la observación clínica  
odontológica de mi menor hijo(a) que permita contribuir con los objetivos de la  
investigación.

\_\_\_\_\_  
**FIRMA**

\_\_\_\_\_  
**DNI**



**ANEXO 6: ASENTIMIENTO INFORMADO PARA LOS MENORES DE  
EDAD**



Universidad Católica  
de Santa María



#### ASENTIMIENTO INFORMADO

Hola, mi nombre es Desire Barrios Hurtado y soy bachiller en odontología, egresada de la Universidad Católica de Santa María. Actualmente estoy realizando una investigación para conocer acerca de la prevalencia de fluorosis en relación con el agua de consumo humano en niños de 6 a 15 años de los anexos de Cochate, El Monte y La Real del distrito de Aplao, Provincia de Castilla, y para ello quiero pedirte que me apoyes.

Tu participación en esta investigación consistiría en una revisión de todos tus dientes, la cual será llevada a cabo en tu institución educativa. Sólo se observará el estado de tus dientes, sin realizar otro procedimiento. Tu participación en esta investigación es voluntaria, es decir, aun cuando tu papá o mamá hayan autorizado que puedes participar, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no. Es tu decisión si participas o no en el estudio. Esta información será confidencial. Esto quiere decir que no se le dirá a nadie como se encuentran tus dienteitos.

Si aceptas participar, te pido que por favor pongas una ( ✓ ) en el cuadrado de abajo que dice “Sí quiero participar” y escribas tu nombre.

Sí quiero participar

Nombre: \_\_\_\_\_



**ANEXO 7: DICTAMEN APROBACIÓN DE PROYECTO / PLAN**

UCSM-ERP

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**  
**ODONTOLOGIA**  
**TITULACIÓN CON TESIS**  
**DICTAMEN APROBACIÓN DE PROYECTO / PLAN**

Arequipa, 07 de Mayo del 2024

**Dictamen: 011272-A-EPO-2024**

Visto el proyecto / plan del expediente 011272, presentado por:

**2018200672 - BARRIOS HURTADO SILVIA DESIRE**

Titulado:

**PREVALENCIA DE FLUOROSIS EN RELACIÓN CON EL AGUA DE CONSUMO HUMANO EN NIÑOS  
DE 6 A 15 AÑOS DE LOS ANEXOS DE COCHATE, EL MONTE Y LA REAL DEL DISTRITO DE APLAO,  
PROVINCIA DE CASTILLA. AREQUIPA - 2023**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

**29242362 - GALLEGOS VARGAS HERBERT MARIO  
DICTAMINADOR**



**29238358 - SALAS ROJAS MONICA HILDA CLEOFE  
DICTAMINADOR**





**ANEXO 8: DICTAMEN COMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN**

COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN UCSM



**DICTAMEN COMITÉ DE ETICA DE INVESTIGACION  
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**

**SUJETOS DE ESTUDIO:**

Niños de 6 a 15 años que radican en los anexos de Cochate, El Monte y La Real.

**RIESGO DEL ESTUDIO:**

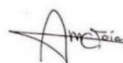
Mínimo.

**OBSERVACIONES, SUGERENCIAS:**

Debe proteger confidencialidad de la data sensible.

**DICTAMEN:**

***DICTAMEN FAVORABLE***  
***098 - 2024***



Agueda Muñoz Del Carpio Toia  
Comité Institucional de Ética de la Investigación UCSM

Cualquier duda comunicarse a: [comiteeticainvestigacionucsm@gmail.com](mailto:comiteeticainvestigacionucsm@gmail.com)

## COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN UCSM



### DICTAMEN COMITÉ DE ETICA DE INVESTIGACION UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

Arequipa, 27 de mayo de 2024

Investigadora SILVIA DESIRÉ BARRIOS HURTADO

Presente. –

De mi especial consideración.

Me dirijo a usted para hacerle llegar el resultado de la evaluación de su proyecto de investigación y dictamen del Comité Institucional de Ética de Investigación.

**TÍTULO:** “PREVALENCIA DE FLUOROSIS EN RELACIÓN CON EL AGUA DE CONSUMO HUMANO EN NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS DE LOS ANEXOS DE COCHATE, EL MONTE Y LA REAL DEL DISTRITO DE APLAO, PROVINCIA DE CASTILLA. AREQUIPA - 2023”.

Investigadora: SILVIA DESIRÉ BARRIOS HURTADO.

**TIPO Y DISEÑO:** Descriptivo observacional, cuantitativo, correlacional.

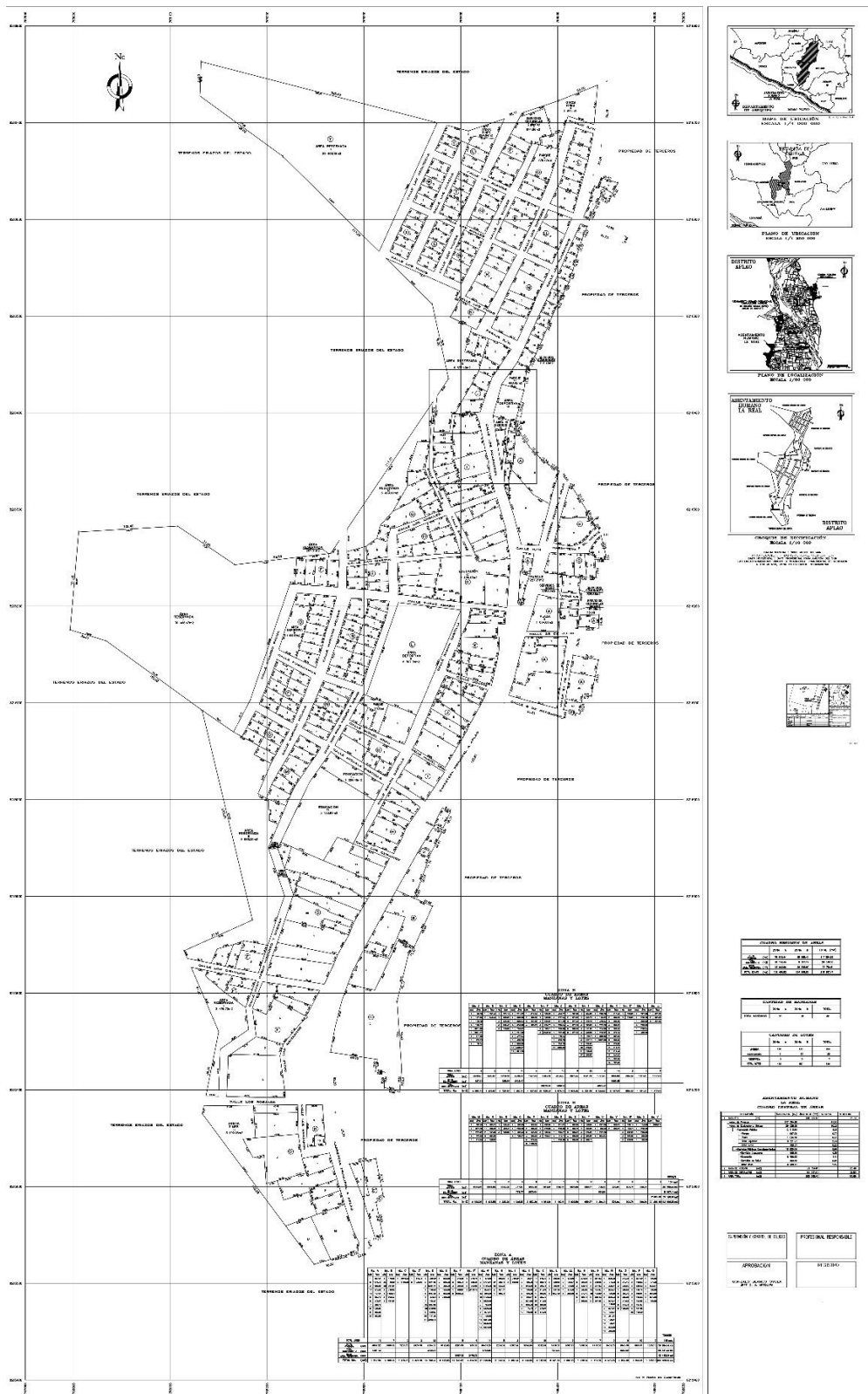
**OBJETIVO:** La investigación tiene como objetivo: Evaluar el índice de Fluorosis Dental en niños de 6 a 15 años de los anexos de Cochate, El Monte y La Real.

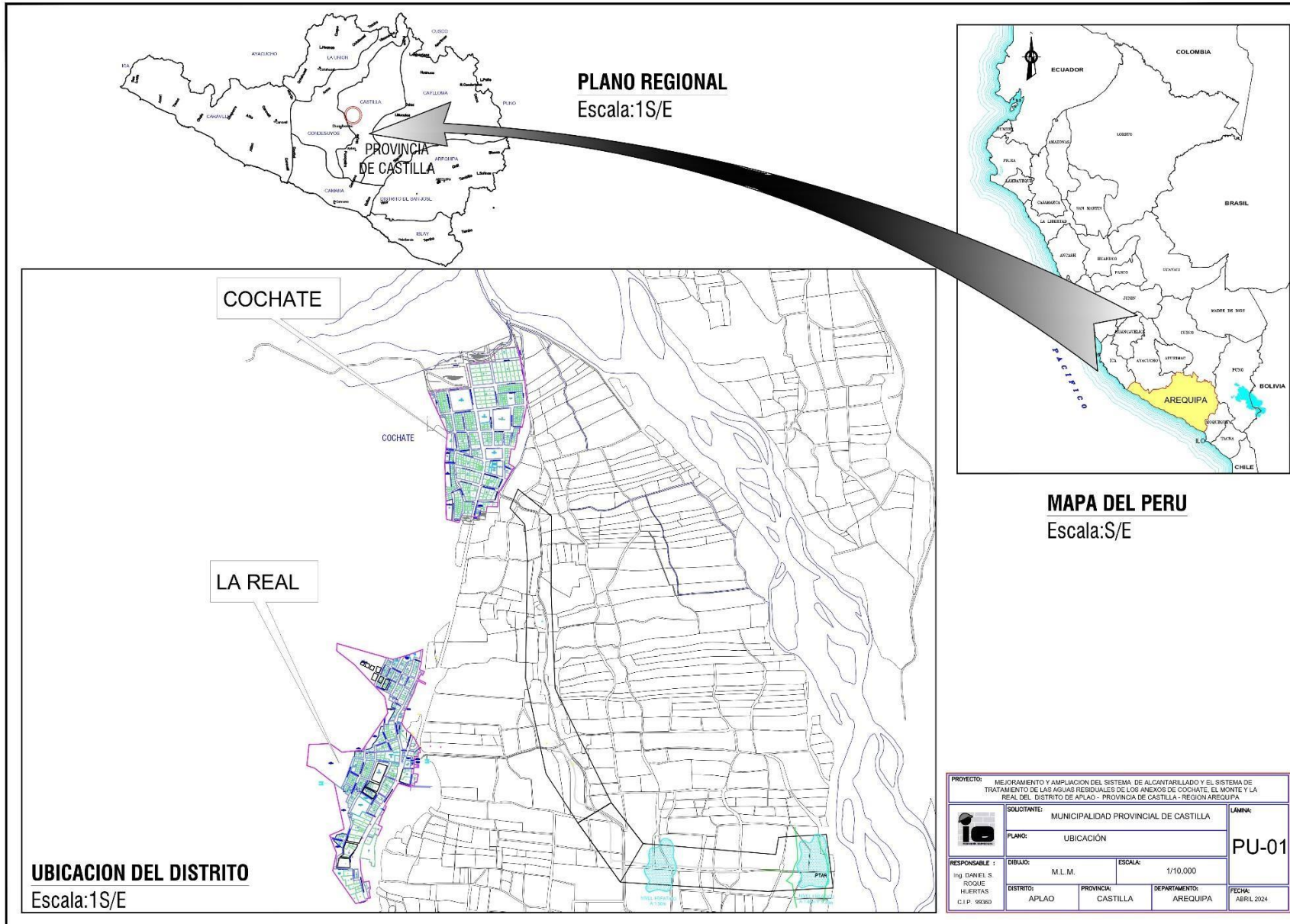
**PROCEDIMIENTOS:** Ficha de recolección de datos.





**ANEXO 9: PLANOS DE UBICACIÓN**







**ANEXO 10: SECUENCIA FOTOGRÁFICA**



**Fotografía 1.** Pozo tubular.



**Fotografía 2.** Obtención de la muestra 1 (agua del pozo tubular).



**Fotografía 3.** Reservorio que abastece a los anexos de El Monte, Cochate y La Real.



**Fotografía 4.** Obtención de la muestra 2 (agua del reservorio).



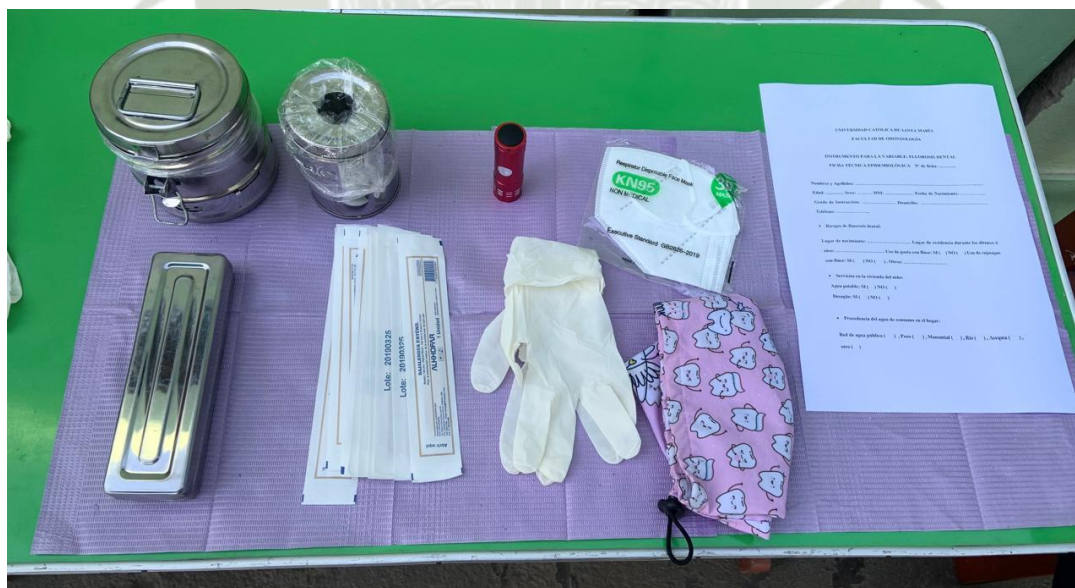
**Fotografía 5.** Vista de los anexos de El Monte, Cochate y La Real.



**Fotografía 6.** Obtención de la muestra 3 (agua del hogar).



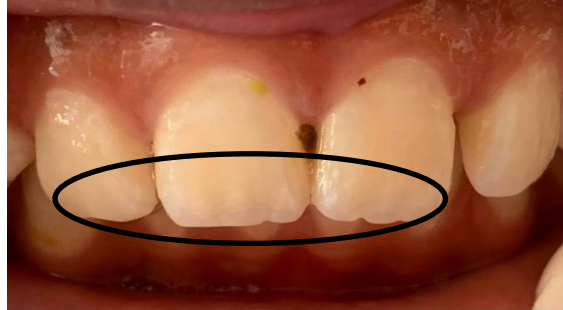
Fotografía 7. Muestras rotuladas para laboratorio.



Fotografía 8. Mesa para evaluación.



**Fotografía 9.** Evaluación de los niños de los anexos de Cochate, El Monte y La Real.



**SEXO:** Femenino  
**EDAD:** 10 años  
**Dx:** Fluorosis muy leve

**Fotografía 10.** Fluorosis dental



**SEXO:** Femenino  
**EDAD:** 6 años  
**DX:** Fluorosis moderada

**Fotografía 11.** Fluorosis



**SEXO:** Masculino  
**EDAD:** 10 años  
**DX:** Fluorosis muy leve

**Fotografía 12.** Fluorosis dental



**SEXO:** Femenino  
**EDAD:** 13 años  
**DX:** Fluorosis muy leve

**Fotografía 13.** Fluorosis dental



**SEXO:** Masculino  
**EDAD:** 15 años  
**DX:** Fluorosis severa

**Fotografía 14.** Fluorosis en piezas posteriores



**SEXO:** Masculino  
**EDAD:** 15 años  
**DX:** Fluorosis severa

**Fotografía 15.** Fluorosis en piezas posterosuperiores



**SEXO:** Masculino  
**EDAD:** 8 años  
**DX:** Fluorosis Leve

**Fotografía 16.** Fluorosis dental



**SEXO:** Femenino  
**EDAD:** 10 años  
**DX:** Fluorosis moderada

**Fotografía 17.** Fluorosis dental



**SEXO:** Masculino  
**EDAD:** 12 años  
**DX:** Fluorosis moderada



**Fotografía 18.** Fluorosis en premolares



**ANEXO 11: CONSTANCIAS DE ASISTENCIA A LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS**

**Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho**

### **CONSTANCIA DE ASISTENCIA**

El director de la I.E 40313 San Ignacio De Loyola del anexo de La Real, Distrito de Aplao,  
provincia de Castilla, departamento de Arequipa quien suscribe.

#### **HACE CONSTAR:**

Que la señorita bachiller SILVIA DESIRE BARRIOS HURTADO, egresada de la  
Universidad Católica de Santa María, ha realizado un estudio sobre prevalencia de fluorosis  
dental en nuestros alumnos de la I.E 40313 San Ignacio De Loyola del anexo de La Real,  
durante el mes de junio.

Se expide la presente a solicitud verbal del interesado a los fines que crea por conveniente.

  
  
M.º Gustavo Alarcón Salas  
DIRECTOR  
I.E. N° 40313 SAN IGNACIO DE LOYOLA

Prof. Gustavo Alarcón Salas  
Director de la I.E 40313 San Ignacio De Loyola

**Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho**

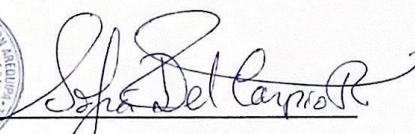
**CONSTANCIA DE ASISTENCIA**

La directora de la I.E 40345 El Rosario del anexo de Cochate, Distrito de Aplao, provincia de Castilla, departamento de Arequipa quien suscribe.

**HACE CONSTAR:**

Que la señorita bachiller SILVIA DESIRE BARRIOS HURTADO, egresada de la Universidad Católica de Santa María, ha realizado un estudio sobre prevalencia de fluorosis dental en nuestros alumnos de la I.E 40345 El Rosario del anexo de Cochate, durante el mes de junio.

Se expide la presente a solicitud verbal del interesado a los fines que crea por conveniente.



Prof. Sofia Del Carpio Rendon  
Directora de la I.E 40345 El Rosario