



Universidad
Norbert Wiener

Powered by **Arizona State University**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA**

Tesis

Evaluación de la concentración de fluoruro en agua de manantial y grado de fluorosis dental en la comunidad de Santa Bárbara, Huancavelica, 2023

**Para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista**

Presentado por:


Autor: Matamoros Ayuque, Marko Reymer

Asesora: Mg. Garavito Chang, Enna Lucila

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2925-8630>

Lima – Perú


2025

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01

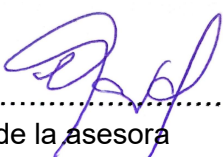
Yo, **Matamoros Ayuque Marko Reymer** egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Escuela Académica Profesional de **Odontología** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación **“EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE FLUORURO EN AGUA DE MANANTIAL Y GRADO DE FLUOROSIS DENTAL EN LA COMUNIDAD DE SANTA BÁRBARA, HUANCVELICA, 2023”** Asesorado por la docente: Garavito Chang Enna Lucila DNI 21555113 ORCID 0000-0003-2925-8630 tiene un índice de similitud de 18 % con código oid:14912:46444677 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



 Firma del autor
 Marko Reymer Matamoros Ayuque
 DNI: 72237934



 Firma de la asesora
 Enna Lucila Garavito Chang
 DNI: 21555113

Lima, 18 de Junio de 2025

La presente investigación está dedicada a Dios y a mi hermano, Richard Andrés Vásquez Ayuque, quienes desde el cielo me han guiado a poder culminar satisfactoriamente la carrera profesional y alcanzar el título tan anhelado por mi persona.

Además, a mis padres, Mario Matamoros Baltazar y Celia Ayuque Pérez, a mi hermana, Mileny Thais Matamoros Ayuque, a mis tíos, Alejandra Matamoros Baltazar y José Miguel Matamoros Baltazar, y a todas las personas, quienes me apoyaron incondicionalmente en todo este proceso académico. Esta investigación ha sido posible que se realice gracias a cada uno de ellos.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento se lo dirijo a mis padres, Mario y Celia, por su apoyo incondicional, y a mi asesora Garavito Chang, Enna Lucila, por su tiempo y dedicación para que mi persona pueda presentar la mejor investigación posible y termine con muchos éxitos.

A mis tíos, Alejandra y Miguel, por maravillosos consejos para seguir adelante, asimismo, a mi abuelita Antonia por estar pendiente en todo momento y apoyarme.

MIEMBROS DEL JURADO

Presidente. Dra. Llerena Meza, Verónica

Secretario. Mg. Falcon Seminario, Norma Patricia

Vocal. Dr. Quijandria Ore, Gustavo Alonso

ÍNDICE

1. EL PROBLEMA	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Formulación del problema.....	2
1.2.1 Problema general	2
1.2.2 Problema específicos	2
1.3 Objetivos de la investigación.....	2
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
1.4 Justificación de la investigación	3
1.5 Limitaciones de la investigación	4
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1 Antecedentes de la investigación.....	5
2.2 Bases teóricas	12
2.3. Formulación de hipótesis.....	18
2.3.1. Hipótesis general	18
2.3.2. Hipótesis específicas.....	19
3. METODOLOGÍA.....	20
3.1. Método de la investigación.....	20
3.2. Enfoque de la investigación.....	20
3.3. Tipo de investigación.	21
3.4. Diseño de la investigación.....	21
3.5. Población, muestra y muestreo	21
3.5.1 Población	21
3.5.4 Muestreo	22
3.6. Variables y operacionalización.....	20
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	21
3.7.1. Técnica.....	21
3.7.2. Descripción de instrumentos	21
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos.....	21
3.9. Aspectos éticos	23
4.1. Resultados.....	24
4.1.1. Análisis descriptivo de resultados	24
4.1.2. Prueba de hipótesis	27
4.1.3. Discusión de resultados.	30

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33
5.1 Conclusiones.....	33
5.2. Recomendaciones	33
REFERENCIAS	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Relación entre nivel de concentración de fluoruro en agua de manantial y grado de fluorosis dental en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica.

Tabla 2. Nivel de fluorosis dental según índice de Deán en la población de estudio.

Tabla 3. Nivel de fluorosis dental según sexo en la población de estudio.

Tabla 4. Severidad de fluorosis dental según edad en la población de estudio.

Tabla 5. Test de Kolmogorov Smirnov, Test de Shapiro-Week.

Tabla 6. Existe alta concentración de fluoruro en el agua de manantial y un alto grado de fluorosis dental en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica 2023.

Tabla 7. El nivel de fluorosis dental medido por el índice de Dean está correlacionado con el nivel de concentración de fluor en la comunidad de Santa Bárbara, Huancavelica. 2023.

Tabla 8. Existe una diferencia significativa en los niveles de fluorosis dental entre los géneros en la comunidad de Santa Bárbara, Huancavelica. 2023

Tabla 9. Prueba U de Man - Whitney para dos muestras independientes.

Tabla 10. Existe una diferencia significativa en los niveles de fluorosis dental entre los grupos de edad en la comunidad de Santa Bárbara, Huancavelica. 2023

Tabla 11. Prueba de Kruskall Wallis según los grupos de edad.

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1. Severidad de fluorosis dental según índice de Dean en la población de estudio.

Grafico 2. Severidad de fluorosis dental según sexo en la población de estudio.

Grafico 3. Severidad de fluorosis dental según edad en la población de estudio.

RESUMEN

Introducción: Actualmente, El término “fluorosis dental” es una afección inducida por un consumo excesivo de flúor durante la fase de formación de los dientes. El agua con un valor de fluoruro cercano a 4 ppm causará en la población la fluorosis dental de manera extendida. La presencia de manchas entre marrones o blancas es lo que le caracteriza a La fluorosis dental, así como por la erosión del esmalte dental. La fluoración del agua potable se estableció en el siglo pasado como una estrategia profiláctica segura y eficaz contra la caries. **Objetivos:** Evaluar la relación entre nivel de concentración de fluoruro en agua de manantial y grado de fluorosis dental en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica, 2023. **Material y métodos:** La concentración de fluoruro se determinará mediante el potenciómetro y el electrodo selectivo de fluoruro y la técnica para calcular la densidad de iones de fluoruro en boca se determinara mediante el índice de Deán. **Resultados:** Se encontró en las muestras de agua de manantial presencia de fluoruro, también se observó en los pobladores, según la escala de Deán una cantidad superior fluorosis dental de “normal” a “discutible”, encontrándose en inferior cantidad “intensa” **Conclusiones:** Este estudio evidenció que la severidad de la fluorosis dental depende de la concentración de flúor en el agua, ya que se puede concluir que los residentes que consumen agua con mayores concentraciones de flúor tienen una mayor severidad de fluorosis dental. La fluorosis dental no discrimina el género. De igual modo no hay una diferencia significativa en los niveles de fluorosis dental entre los grupos de edad.

PALABRAS CLAVES: fluor, fluorosis dental, agua de manantial.

ABSTRACT:

Currently, the term "dental fluorosis" is a condition induced by excessive consumption of fluoride during the tooth formation phase. Water with a fluoride value close to 4 ppm will cause widespread dental fluorosis in the population. Dental fluorosis is distinguished by the presence of white to brown spots on the teeth, as well as erosion of tooth enamel. Fluoridation of drinking water was established in the last century as a safe and effective prophylactic strategy against caries. **Objectives:** To evaluate the relationship between the level of fluoride concentration in spring water and the degree of dental fluorosis in the community of Santa Bárbara, Huancavelica, 2023.. **Material and methods:** the fluoride concentration will be determined using the potentiometer and the selective fluoride electrode and the The calculation of the density of fluoride ions in the mouth will be determined using the ASEH index. **Results:** The presence of fluoride was found in the spring water samples; it was also observed in the residents, according to Deán's classification, mostly dental fluorosis from "normal" to "debatable", with "intense" being found in a lower frequency **Conclusions:** This study demonstrated that the amount of fluoride in water affects how severe dental fluorosis is., because One may argue that residents with dental fluorosis exhibit a higher degree of severity when their water has a higher percentage of fluoride. Dental fluorosis is not gender-specific. Likewise, there is no significant difference in dental fluorosis levels between age groups.

KEYWORDS: fluoride, dental fluorosis, spring water.

INTRODUCCIÓN

El tema del trabajo de investigación fue evaluar la concentración de flúor en agua de manantial y el grado de fluorosis dental en la comuna de Santa Bárbara, Huancavelica, debido a que el flúor es importante para la remineralización de los dientes, pero es importante conocer la concentración de flúor. Concentraciones que no se logre la fluorosis dental; Asimismo, se deben evitar los factores de riesgo porque dosis muy altas pueden reducir el coeficiente intelectual en los niños

En nuestro país no existen normas que obliguen a las comunidades a determinar y reportar las cantidades de fluoruro en el agua de manantial destinada a la ingesta de los seres vivos..

Por lo tanto, este estudio nos permitirá investigar qué beneficios tienen las concentraciones de flúor en el agua de manantial para la salud bucal en la comunidad Santa Bárbara, distrito de Huancavelica.

El primer capítulo incluye la formulación del problema, objetivos, fundamentos teóricos y limitaciones.

El segundo capítulo nos presenta los antecedentes teóricos, bases teóricas y las hipótesis.

El tercer capítulo incluye métodos, tipos y diseños de investigación. Además de población, muestra, variables, técnicas, herramientas y análisis de datos.

El cuarto capítulo incluye los resultados y la discusión.

Finalmente, el Capítulo Cinco incluye conclusiones y recomendaciones

1. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Actualmente, El término “fluorosis dental” es una afección inducida por un consumo excesivo de flúor durante la fase de formación de los dientes. (1), Las fuentes naturales de agua en varios lugares del Perú, tienen cantidades de fluoruro mucho más altas que las óptimas. (2).

El agua con un valor de fluoruro cercano a 4 ppm causará en la población la fluorosis dental de manera extendida. (3)

La presencia de manchas entre blancas o marrones en los dientes es por lo que se distingue la fluorosis dental, así como por la erosión del esmalte dental. (4). Los acontecimientos más insignificantes aparecen blancos y son más dificultosos de detectar. (5). Otra particularidad de la fluorosis dental es la aparición de manchas en la cavidad de la pieza dentaria; así, cuando el agua contiene menos de 0,9 a 1 ppm de flúor, se produce un moteado modesto de escasa relevancia clínica, que se hace más notable a medida que aumenta la cantidad. (5) (6)

Hay zonas en Perú donde el nivel de flúor en el agua es más que suficiente. En lugares donde el agua contiene demasiado fluoruro, consume agua embotellada con el nivel de fluoruro adecuado o lleve su propia agua potable.(3,2),

Una vez que el fluoruro se ha convertido en integrante del esmalte dental, no permite eliminar, pero existe una escala de procedimientos estomatológicos disponibles para abordar la dificultad. (7)

Una fuente principal de introducción de fluoruro es el agua. El nivel de flúor en el agua es importante en odontología porque su presencia puede tener efectos beneficiosos o negativos en el paciente dependiendo de su concentración. (8).

La fluoración del agua potable se estableció en el siglo pasado como una estrategia profiláctica segura y eficaz contra la caries. Sólo el Reino Unido, Irlanda y España han controlado la fluoración, que suele realizarse mediante la adición de fluoruro sódico, ácido hexafluorosilícico o ácido fluorsilícico. Cuando se administra en las concentraciones adecuadas para cada lugar, en función de la temperatura local, es un método reconocido para la prevención de la caries dental. (9) (10).

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la relación entre el nivel concentración de fluoruro en agua de manantial y grado de fluorosis dental en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica, 2023?

1.2.2 Problema específicos

¿Cuál es el nivel de fluorosis dental según índice de Deán en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica, 2023?

¿Cuál es el nivel de fluorosis dental según sexo en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica, 2023?

¿Cuál es el nivel de fluorosis dental según edad en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica, 2023?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Evaluar la relación entre nivel de concentración de fluoruro en agua de manantial y grado de fluorosis dental en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica, 2023.

1.3.2 Objetivos específicos

Determinar el nivel de fluorosis dental según índice de Deán en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica, 2023.

Determinar el nivel de fluorosis dental según sexo en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica, 2023.

Determinar el nivel de fluorosis dental según edad en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica, 2023.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1. Teórica

La presente investigación contribuye a los conocimientos del nivel de fluoruro en el agua de manantial como principal causa de la fluorosis. La tesis es de relevancia científica, es crucial para investigar las causas del surgimiento de esta enfermedad. Por lo tanto, debemos centrarnos en analizar las variables para obtener un mejor entendimiento y adquirir criterios para resolver el problema sobre la posible causa de la fluorosis, entre fluorosis dental y consumo de agua de manantial. De esta manera, se otorgará la evaluación de este estudio. debido a que se persigue una relación fluvial en la comunidad de Santa Barbara,

El alto consumo de flúor puede causar más que solo fluorosis dental; también puede causar otras dolencias, comprometiendo la salud de la población y, en consecuencia, las condiciones de vida.

1.4.2 Metodológica

Los resultados de los valores de fluor (ppm) encontrados y evaluados en el agua de manantial fueron obtenidos mediante pruebas de laboratorio con el uso de un

potenciómetro y un electrodo selectivo de fluoruro, otorgando información que podrá ser usada como base de futuras investigaciones con orientaciones similares.

1.4.3 Práctica

Beneficiará a la investigación en la odontología, no solo a los cirujanos dentistas que la ejercen, sino también a los estudiantes de dicha rama; ya que al conocer y tener datos consistentes sobre la presencia excesiva del fluoruro en el agua de manantial, realizaran mas investigaciones en distintas localidades del país.

Es fundamental comprender la epidemiología de los trastornos orales; en nuestra nación, existe la necesidad de realizar un monitoreo continuo de las áreas que no cuentan con agua potable y consumen agua de manantial que excede los niveles aceptables de fluoruro.

1.4.4 Social

En aporte a la sociedad, es fundamental realizar esta investigación para determinar si la población de Santa Bárbara, Huancavelica está expuesta a fluorosis dental, Dado que en los últimos años no se han descubierto investigaciones previas que indiquen la presencia de fluorosis dental en la zona., por ende, es fundamental analizar el agua utilizada por estos residentes en la actualidad y contribuir así a esta población, al tiempo que sirve de base para futuros estudios en esta región.

1.5 Limitaciones de la investigación

1.5.1 Espacial: Evaluaremos el agua de manantial, los orígenes de estas fuentes de agua se encuentran en lugares lejanos y de difícil acceso. Para ello tendremos una movilidad y un guía que nos dirigirá a los diferentes puntos a evaluar.

1.5.2 Temporal: Actualmente no me encuentro en el lugar de estudio debido a las clases presenciales. Por ello la recolección de datos y muestra se realizara en vacaciones.

1.5.3 Recursos: Al ser un trabajo que requiere contar con equipos de laboratorio muy escasos en el país (potenciómetro y el electrodo selectivo de fluoruro), Los gastos correrán íntegramente a mi cargo. Para ello las muestras serán evaluadas en el laboratorio LABICER de la facultad de ciencias de la universidad nacional de ingeniería.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Zinanyuca G. Palomo M. Pimentel R. (2023) tuvieron como objetivo “ Determinar la relación de fluorosis dental y consumo de agua fluorada en la población de niños en las edades de 6 a 12 años en el centro de salud de Chiguata - Arequipa. ”. La investigación se desarrolló bajo un enfoque científico, de tipo básico y con un nivel correlacional. Se

utilizó un diseño no experimental, de carácter observacional. La muestra estuvo conformada por 46 niños con edades comprendidas entre los 6 y 12 años. Los resultados mostraron que el 50% presentó una fluorosis dental muy leve, mientras que un 17.4% tuvo niveles cuestionables y moderados; un 8.7% mostró una condición normal y un 6.5% evidenció fluorosis severa. Al analizar por género, se observó que los varones presentaron una mayor proporción de fluorosis muy leve (30.4%) en comparación con las niñas. En relación con la concentración de fluoruro en el agua, esta fue alta, registrándose en 2.5 mg/L. En conclusión, el análisis estadístico arrojó un valor p de 0.206, lo que llevó a aceptar la hipótesis nula. Por ende, no se identificó una relación estadísticamente significativa entre el consumo de agua con fluoruro y la presencia de fluorosis dental. (11).

Chumpitaz V. Chávez L. et al. (2023) tuvieron como objetivo “determinar la frecuencia y los niveles de fluorosis dental en escolares de 12 a 15 años pertenecientes a dos instituciones educativas de Lima - Perú”. Se llevó a cabo una investigación descriptiva de naturaleza transversal, contando con una muestra de 252 estudiantes de 12 a 15 años provenientes de dos instituciones educativas de Lima. El muestreo se realizó mediante la elección sistemática de elementos representativos. Se realizó la evaluación de la fluorosis dental utilizando el Índice de Dean. Para establecer la incidencia y los grados de fluorosis dental, se llevó a cabo una evaluación clínica oral y se elaboró un cuestionario validado con antelación. El 44,8% (n=113) registró una frecuencia de fluorosis dental, afectando más a los hombres en un 27,39% (n=69) y a los adolescentes de 13 años (15,1%). Respecto a los grados de fluorosis, predominó la categoría "muy leve" (34,9%). Además, se detectó una correlación entre la presencia y el grado de fluorosis y la cantidad de aplicaciones de flúor ($p < 0.05$). Adicionalmente, se informó que el índice de fluorosis de Dean en la comunidad fue de 0,43. En el grupo escolar analizado, la incidencia de fluorosis

fue del 44,8% y el nivel de fluorosis más frecuente fue muy leve. Adicionalmente, el índice comunitario alcanzó el 0,43, lo que reflejó un nivel de relevancia limitado para la salud pública. Así, se podría pensar que la cantidad de aplicaciones tópicas de flúor que recibe la población sin una adecuada planificación, podría transformarse en un factor de riesgo para provocar fluorosis dental. (12).

Mercado S. (2022) tuvieron como objetivo “Evaluar la concentración de fluoruro en agua potable y la fluorosis dental en niños”, esta investigación consiste en llevar a cabo un estudio y análisis de la producción académica acerca de la concentración de flúor en el agua potable, con el propósito de establecer una correlación con la fluorosis dental en niños. Para ello, se utilizó el modelo PRISMA para llevar a cabo una revisión sistemática de artículos académicos seleccionados a través de criterios de selección. Estos se derivarán de cinco bases de datos, utilizando así una metodología documental, cuya recopilación de datos se llevará a cabo en ambientes virtuales. Por lo tanto, se determinó que la producción académica incluye la concentración de flúor en agua potable como una estrategia para prevenir patologías dentales; sin embargo, es necesario conocer los niveles de flúor permitidos en los niños, ya que el exceso de flúor en los dientes provoca fluorosis dental, que puede provocar complejos psicológicos en los niños debido a un asunto estético. (13).

Cabrera A. Ochoa A. Parra J. et al. (2022) tuvieron como objetivo “determinar las concentraciones de flúor en el agua potable para determinar si es un factor de riesgo para la fluorosis dental en niños de la zona rural de Cuenca, Ecuador”. Un estudio de la red en 3 puntos en 9 comunidades rurales del Ecuador: un embalse de cuenca, tomando en cuenta verano (época seca) o invierno (época invernal y lluvia). Se realizó el estudio por medio de un método denominado “ion fluoruro selectivo”. Todas las muestras presentaban concentraciones inferiores al límite según la OMS (1,5 mg/L) en el intervalo: 0,0-0,0565

mg/L. La concentración de fluoruro se vio afectada por factores parroquiales y estacionales, según las pruebas ANOVA. En síntesis, el nivel de fluoruro en el agua es inferior a la concentración límite permitida, esto permite descartar el agua bebible causa de la proliferación de la fluorosis dental. Dado que la fluorosis dental es una afección polifacética, los resultados sugieren que se sigan investigando otras variables de riesgo, como la ubicación, la dieta y el dentífrico. (14).

Nyakutsikwa B, Walsh T, Pretty I y Moore L (2022) tuvieron como objetivo “generar el primer registro públicamente disponible de concentraciones de flúor en Inglaterra”. Estudio entre los años 2009 y 2020, Intente explicar y demostrar la variación observada en la concentración de fluoruro y la fluorescencia ideal (= 0,7 mg F/L). Se ha pedido a los proveedores de agua en Inglaterra que realicen muestreos periódicos de la calidad del agua del 2009 al 2020. La concentración del fluoruro en la Zona de Suministro de Agua (WSZ) se asignaron a las Áreas de Superproducción Inferior (LSOA) utilizando centroides ponderados por población. Según los resultados, 4247 LSOA (12,9%) tuvieron una concentración media anual de fluoruro en el agua de \neq 0,7 mg F/L en al menos un año entre 2009 y 2020, mientras que 3019 LSOA (9,1%) tuvieron una concentración media global de fluoruro de \neq 0,7 mg F/L. Del 10,9% en 2014 al 6,3% en 2016, la fracción de LSOA que obtuvieron una fluoración óptima disminuyó con el tiempo. En resumen, nuestros datos respaldan estudios anteriores que demostraron la variación en la amplitud e intensidad de los programas de fluoración del agua. Los procedimientos existentes de recogida, compilación y uso de datos impiden un seguimiento, vigilancia y estudio cruciales. Se necesita desesperadamente un inventario anual de las cantidades de flúor en el agua que esté abierto al público. (15)

Chaulagain R, Chhatkuli A, Shrestha A, Chhetri F y Pandey S (2022) tuvieron como objetivo “determinar los niveles medios de flúor en las fuentes de agua potable de un

municipio”. Estudio el contenido de flúor en muestras de agua, se evaluó mediante el método colorimétrico. Se calculó en 160 muestras de agua analizadas, el contenido medio de fluoruro era de 0,3690,275 mg/l (0,33-0,41; IC del 95%). El distrito 12 tenía una concentración de fluoruro de 0,7080,27 mg/l, mientras que el distrito 5 tenía un contenido de fluoruro de 0,570,19 mg/l. en conclusión, los niveles medios de flúor en nuestro estudio fueron inferiores a los de estudios anteriores realizados en entornos similares. Los valores eran menores a las indicadas por la OMS. Los distintos protocolos para la fluoración deberían ponerse en marcha de urgencia. Deberían exponer otras técnicas de consumo de flúor. (16)

Borda E, Cárdenas A (2022) tuvieron como objetivo “analizar la relación entre la concentración de flúor en el agua de consumo humano y la fluorosis dental en niños de 6 a 12 años de la Institución Educativa 540445 El Carmelo-Molinopata, en Abancay durante el año 2022 “. Se diseñó un estudio de enfoque cuantitativo, con un carácter prospectivo, transversal y de tipo descriptivo. La población total estuvo conformada por 164 escolares, de los cuales se eligió una muestra de 131 estudiantes que cumplían con los criterios previamente definidos para su inclusión en el estudio. La muestra fue seleccionada a través de un muestreo no probabilístico por conveniencia. Para la obtención de los datos, se utilizó una ficha de recolección elaborada específicamente para este fin. Los resultados indicaron una correlación baja entre ambas variables, reflejada en un coeficiente de Spearman de 0,353, el cual se encuentra dentro del intervalo de $0,20 < r > 0,40$, lo que sugiere una asociación débil. En cuanto a la severidad de la fluorosis, el índice de Dean más frecuente fue el nivel "cuestionable" con un 43% de los casos, seguido por el nivel "normal" con un 42%. En conclusión, la incidencia de fluorosis dental entre los niños evaluados es baja, predominando los grados cuestionable y normal. (17).

Masabanda J, et al. (2021) tuvieron como objetivo “determinar la preponderancia de fluorosis dental en infantes de 5 a 15 años mediante la escala de Dean y su relación con la escala de fluoruro en el agua potable en la provincia de Cotopaxi”. Estudio 115 sujetos de entre 4 y 15 años fueron evaluados mediante técnicas de registro fotográfico homologadas. Mientras, se revisaron pruebas de agua de aprovisionamiento, las cuales tuvieron que ser obtenidas a medida que el protocolo, y analizadas para niveles de flúor. Según Dean, las imágenes fueron revisadas por tres evaluadores profesionales expertos en distinguir los grados de fluorosis utilizando el índice Kappa. Los datos fueron recogidos, cotejados y elaborados con la planificación SPSS, así como la correlación de Spearman y el examen estadístico Chi-cuadrado, que demostraron que no hubo asociación esquemáticamente reveladora entre los elementos estudiados. Finalmente, la aparición de fluorosis de moderada a leve en la comunidad estudiada no está relacionada con la proporción del fluoruro en agua potable (18).

Fretta G, et al. (2021) tuvieron como objetivo “caracterizar y evaluar los niveles de fluoruro en los suministros públicos de agua en municipios de 50.000 o más habitantes en la 2ª macrorregión de Pernambuco”. Estudio datos sobre la fluoración del agua en los municipios de Pernambuco de la Companhia Pernambucana de Saneamento (Compesa), el proyecto Vigifluor y Sistema Nacional Información Salud (SNIS). Si bien los municipios estudiados no cuentan con fluoración artificial, se encontraron niveles significativos de fluoruro natural en las fuentes que abastecen a la región; Sin embargo, estos valores de flúor no se mantienen constantes en la red de abastecimiento de agua de los municipios estudiados, por lo que no existe un efecto preventivo contra la caries. La fluoración artificial es una medida efectiva en la prevención de caries y debe expandirse en regiones que aún no están fluoradas. (19).

Ortiz A, et al. (2020) tuvieron como objetivo “Determinar la concentración de flúor y metales pesados en aguas embotelladas: medidas barrera frente a caries dental y fluorosis”. Durante el año 2020 se llevó a cabo una investigación de tipo descriptivo y de corte transversal, en la cual se examinaron 20 marcas de agua embotellada disponibles en el mercado español. El análisis se centró principalmente en determinar la concentración de fluoruro (expresada en partes por millón por mililitro, ppm/ml), utilizando un electrodo ion-selectivo (modelo Orion 96-09 de Orion Research, Cambridge) conectado a un analizador de iones (Orion EA-940). Por otro lado, la detección de metales pesados se realizó mediante espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente (ICP-MS), utilizando el modelo Agilent 7900. Posteriormente, se aplicaron técnicas estadísticas descriptivas para el análisis de los datos obtenidos. Los resultados indican que las concentraciones de flúor registradas oscilaron entre 0,05 ppm como mínimo y 0,95 ppm como valor máximo. Se observó que el 80% de las muestras analizadas contenían niveles inferiores a 0,6 ppm de flúor, y únicamente una marca superaba las 0,8 ppm. Respecto a los metales pesados, el cromo y el arsénico estuvieron presentes en todas las muestras, aunque en concentraciones por debajo de los límites permitidos. Cabe destacar que ninguna de las marcas incluía en su etiquetado información sobre metales pesados, y solo una proporcionaba el valor de flúor. En síntesis, se evidenció una amplia variabilidad en la composición química de las aguas embotelladas estudiadas en España. En la mayoría de los casos, los niveles de fluoruro fueron inferiores a los valores considerados óptimos para la prevención de caries dentales, lo cual sugiere la necesidad de complementar la ingesta de flúor por otras vías. A pesar de la presencia de metales pesados en todas las muestras, sus concentraciones se mantuvieron dentro de los márgenes legales establecidos. (20)

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Fluoruro en agua de manantial

Definición del fluoruro

El flúor o también llamado fluoruro es uno de los elementos más común del planeta. El flúor se presenta en la naturaleza pura como un gas ligeramente amarillo en rocas marinas, rocas volcánicas, suelo, agua, y comida, los pescados y varios tipos de té son los que tienen mayor aporte de flúor natural, ocupando el decimoséptimo puesto en orden de abundancia. Su característica principal es su alta electronegatividad, lo que le permite combinarse con otros elementos, lo que dificulta su ubicación limpia en el medio ambiente. El fluoruro es un subproducto no deseado de la producción de aluminio, fertilizantes y mineral de hierro. En enero de 1945, se fluoró el suministro de agua en Grand Rapids, Michigan, a una concentración de 1 ppm para reducir las caries. Esto marcó el inicio del uso de fluoruros con fines medicinales para tratar la caries.. Los niveles de flúor son elevados en las aguas subterráneas que están en contacto directo con minerales, como manantiales, ríos y pozos, y pueden oscilar entre 1 ppm y más de 35 ppm (21).

Concentración óptima de flúor en agua

Aún se están ejecutando valoraciones de la consecuencia del fluoruro en el cuerpo humano causa de estos antiguos estudios; además se ha querido conocer cuál es la condensación adecuada del fluoruro en líquidos de bebida, también se descubrió que la preeminencia para la redención bucal está en la disposición de fluoruro en el agua de bebida esta entre el 0,7 mg/l y 1,0 mg/l. (22)

Esto sugiere que "como las personas en climas cálidos beben más agua que las de climas templados, menor debería ser la presencia de fluoruro en el agua".

Fluoración de agua bebible

El flúor en el agua es el medio de prevención de caries más efectivo, con reducciones de caries que van del 50% al 70%. Al discutir el uso comunal del flúor, es vital tener presente el aspecto natural de fluoruro en el agua de ciertas comunidades, la que contradice su adición al suministro público de agua. (23)

La fluoración del agua se define oficialmente por la American oral Association como el aumento del contenido de fluoruro natural en fuentes de agua con deficiencia de fluoruro a la cantidad recomendada para una salud bucal óptima. El vehículo inicial de suministro masivo de fluoruro fue el agua potable, que se pensó que era la forma más rentable de llegar a todas las regiones. Es una dimensión que es aceptada por cuantiosas estructuras científicas, políticas y sanitarias, en la Organización de Investigación de Caries (ORCA) y la Asociación Internacional para la Investigación Dental (IADR). (11)

Alimentos que contiene flúor

Los niveles de fluoruro en el atún o filetes enlatados pueden alcanzar hasta 41 mg/kg, mientras que los moluscos extenuados pueden alcanzar en un 210 mg/kg. Es crucial tener en cuenta que el pescado envasado contiene más flúor que el pescado fresco. Esto se debe a que la fase líquida de las conservas de pescado se forma triturando el esqueleto cartilaginoso, que tiene un mayor nivel de flúor. (24)

Los niveles de fluoruro en las hojas de té pueden oscilar entre 3,5 y 400 mg/kg, entre tanto los extractos pueden incluir hasta 8,6 mg/l, según la duración del extracto, el volumen y el tipo de mate. (25)

Metabolismo del fluoruro

La ingestión de fluoruro pasa rápidamente a través de la mucosa gastrointestinal, ingresa a la circulación y es transportado a los órganos y tejidos por simple difusión. El pH del sistema digestivo es la característica que controla su permeabilidad. El ambiente agrio del epigastrio transforma a él fluoruro en ácido fluorhídrico, que cruza las vallas fisiológicas.

Por otra parte, el contenido de las sustancias consumidas influye en la absorción. Los compuestos con alta solubilidad, como en este caso el fluoruro, se aspiran por completo, entre tanto que los de baja solubilidad, como el magnesio, el aluminio o el fluoruro de calcio, tienen menor penetración. (26)

Mecanismo cariostático del fluoruro

Según la fortaleza del esmalte dental, el fluoruro inhibe la solubilidad de la apatita cuando se absorbe en la fluorapatita. El fluoruro iónico puede estar presente en el agua, el sarro dental e íntimamente en la dentina y el esmalte. Según la hipótesis de la ecuanimidad de la remineralización - desmineralización, la disposición de 0,2 a 1,0 ppm de fluoruro reduce la disolubilidad del esmalte dental y logra perfeccionar la conexión entre desmineralización y remineralización. Debido a que el fluoruro en los líquidos bucales se diluye y también se ingiere, es necesario mantener un suministro constante de fluoruro para conservar su capacidad protectora (27)

Se ha manifestado que el fluoruro reduce la descomposición de los sacáridos en el sarro bucal. El fluoruro ingresa a las bacterias a través de un gradiente de condensación y se acumula intracelularmente cuando cae el pH del líquido extracelular. El traslado del flúor comienza en el líquido extracelular y da como resultado la separación de los iones F⁻ y H⁺ internamente, en el ambiente es más alcalino. El fluoruro iónico inhibe las enzimas, reduciendo el impuesto de formación de ácido. Entre tanto, el flúor mejora la impregneabilidad celular y logra salir de prisa de las bacterias cariogénicas, aumentando el nivel de fluoruro de la matriz de la placa que vuelve a crecer. (11)

Uso del flúor sistémico y tópico

A pesar de que el flúor se encuentra en alimentos como la sal, la leche, el pan, los cereales y el agua, el flúor ingresa en contacto con las piezas dentarias en la boca (impacto tópico), posteriormente el fluoruro se absorbe rápidamente, ingresa al torrente sanguíneo y se

satura. en epitelios calcificados (dientes y huesos), y aparece en la boca a través de los fluidos orales (acción tópica). (28)

Cuando se requiere flúor permanentemente en la cavidad bucal, el abordaje tópico es el más comúnmente utilizado y necesario. Las técnicas tópicas incluyen, entre otras cosas, pastas dentales, soluciones de enjuague, tratamientos con gel o barniz y pastas preventivas. (29)

Razones para rechazar la fluorización

El fluoruro es un componente del veneno para ratas, según la EPA (Agencia de Protección Ambiental). La escala del flúor en el agua bebible de 3 - 11 ppm se han encontrado en un estudio chino para dañar el sistema neurológico sin crear deformidades físicas previas.

Otra investigación china descubrió que las gotas sublinguales que contienen 100 ppm de fluoruro de sodio inducen problemas de atención en personas adultas.

Bases científicas

- El fluoruro se considera un material peligroso y contaminante en todo el mundo.
- El flúor está en la lista de "sustancias tóxicas agudas" que mantiene el Ministerio de Salud de Chile.
- Existe el peligro de exacerbar a los diabéticos, hipertensos, cardíacos, nefropatías, alérgicos, con insuficiencias hepáticas y tiroideas, que representan alrededor del 40% de la población.
- Provoca fluorosis de los dientes.
- Aumenta la probabilidad de enfermedad.

Bases económicas

- Técnica costosa. La fluoración del agua potable de la región de Bo Bo costaría alrededor de \$700,000 por año. Los niños supuestamente beneficiados recibirían \$1,000 cada año, para un gasto anual total de \$1,150. - por niño.

- Aumentará el costo del agua potable, que lo pagamos todos.
- Debido a que la fluoración del agua potable se considera muy peligrosa, tendría un impacto en las exportaciones de productos a países donde está prohibida.

Bases ambientales

- Cuando el viento sopla el suelo, se liberan fluoruros al aire. Las operaciones de combustión de la industria pueden emitir fluoruro de hidrógeno a la atmósfera. Los fluoruros en el aire eventualmente se depositarán en el suelo o en el agua.
- En las plantas que son sensibles al fluoruro, incluso las concentraciones bajas de fluoruro pueden dañar las hojas y afectar el desarrollo.
- Los animales expuestos a altas concentraciones de fluoruro sufren caries y deterioro óseo.

Demasiado fluoruro también puede reducir la cantidad de comida absorbida por el estómago e interrumpir el crecimiento de las pezuñas. Finalmente, podría resultar en bajo peso al nacer (30)

2.2.2 Grado de fluorosis dental

Fluorosis dental

La fluorosis dental, según Dean, es una enfermedad endémica. (19)

Kc Kay observó un esmalte moteado endémico en Colorado Spring (EE. UU.) e informó en 1919 que un contribuyente del agua era responsable de esta condición, pero no pudo confirmarlo. (31)

En 1931, Churchill descubrió la presencia del ion fluoruro en el agua potable en lugares con esmalte moteado endémico. (21)

Esta patología dental es la interrupción o lesión del incremento en el esmalte dental originado gracias a la exhibición sistémica prolongada por altos niveles del fluoruro en el

transcurso de la etapa de formación del diente, que se presenta como pequeñas manchas blancas o áreas negras generalizadas con el desgaste del epitelio del esmalte dental. (32)

Patogenia de la fluorosis

Las anomalías del flúor en el esmalte dental son causadas por la formación tendenciosa de cristales de apatita dando así resultado a los traslados provocados gracias a él ion fluoruro, esta normalmente se elimina y destruye para permitir la formación de cristales de esmalte. (12)

El esmalte fluorótico tiene un aspecto poroso debido a la secua supresión de las proteínas; como resultado, se da crecimiento de los cristales es ambiguo. Hay una mayor concentración de flúor, magnesio y una reducción de carbonatos en los dientes con fluorosis dental. Se cambia la morfología del ameloblasto. (33)

Índice para evaluar fluorosis dental

Muchos escritores han ideado muchos índices al pasar del tiempo para evaluar la escala de fluorosis dental que tiene una persona, incluyendo

- Índice de fluorosis dental de Deán (16)

Dean desarrolló esta escala para estimar la fluorosis dental en 1942 con la idea de investigar la división y la gravedad de la fluorosis dental en diversos grupos. (34)

Las lesiones de fluorosis de la dentición, según la Organización Mundial de la Salud, se manifiestan como líneas horizontales bilateralmente simétricas que conduce de borde a borde de la pieza dentaria. Y es habitual verlo en los segundos molares y premolares, así como en los incisivos superiores, donde es más fácil identificarlo a simple vista en situaciones de gravedad moderada. (15)

La OMS hace referencia a la clasificación del paciente dentro de uno o más criterios en función de las 2 piezas dentarias más impactados. Si las 2 piezas dentarias (homólogas) no están indistintamente dañados, las categorizaciones están basados en el poco afectado.

El investigador debe empezar con el criterio más alto del indicador, esto es, "Severo", y avanzar hacia abajo hasta llegar al estado del diente. (11)

2.2.3 Comunidad de Santa Bárbara

El remoto pueblo de Santa Bárbara, está ubicado en la distrito, provincia y departamento de Huancavelica, que cuenta con el mayor número de quechuahablantes del país. Este departamento ha realizado muy pocas investigaciones antropológicas. La comunidad está constituida por 450 hogares bilingües (español - quechua) la población reside a través de los 3.800m y los 4.800m sobre el nivel del mar. La comunidad está organizada en 5 sectores urbano marginales y 13 sectores rurales, formando un asentamiento humano cercano a la metrópoli de Huancavelica. Las regiones rurales están dominadas por la ganadería (principalmente camélidos, pero también bovinos y ovinos) y cultivos (papas y cebada en las tierras bajas). La gran mayoría de la población de la ciudad realiza ocupaciones informales, mientras que los pocos profesionales (2% del total) se desempeñan como docentes, personal de salud, funcionarios del Estado u organizaciones gubernamentales regionales, o proveedores de otros servicios. El desempleo, por otra parte, aqueja a casi la totalidad de la población urbana periférica. (35)

2.3. Formulación de hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

Hi: Existe una relación entre la gravedad de la fluorosis dental y los niveles de flúor en el agua de manantial en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica 2023.

Ho: No existe una relación entre la gravedad de la fluorosis dental y los niveles de flúor en el agua de manantial en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica 2023.

2.3.2. Hipótesis específicas

Hi¹: Presencia de fluorosis dental en niveles altos según índice de Deán en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica, 2023.

Ho: No hay presencia de fluorosis dental en niveles altos según índice de Deán en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica, 2023.

Hi²: La fluorosis dental presencia significancia según sexo en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica 2023.

Ho: La fluorosis dental no presencia significancia según sexo en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica 2023.

Hi³: La fluorosis dental presencia significancia según los grupos de edad en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica 2023.

Ho: La fluorosis dental no presencia significancia según los grupos de edad en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica 2023.

3. METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación: El método de esta investigación es deductivo e hipotético.

3.2. Enfoque de la investigación: Esta investigación es de enfoque cuantitativo.

3.3. Tipo de investigación: Esta investigación es de tipo aplicado.

3.4. Diseño de la investigación: El diseño de esta investigación es observacional, prospectivo y transversal.

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1 Población

Pobladores de la comunidad de santa bárbara, sector sequia alta, del distrito, provincia y departamento de Huancavelica. (Según al padrón de la comunidad campesina de santa barbara hay 134 pobladores viviendo en la comunidad y por ende consumiendo el agua de manantial)

3.5.2 Criterios de inclusión:

- Comuneros de sexo masculino y femenino con edades entre los 7 años y los 60 años.
- Que hayan nacido y residan en la localidad hasta el día de hoy.
- Menores de edad que hayan firmado el consentimiento informado con sus padres o tutores.

3.5.3 Criterios de Exclusión

- Ausencia de la localidad durante más de 9 meses.
- Pobladores que tengan aparatos de ortodoncia y prótesis fijas (como coronas y carillas) que obstaculicen la evaluación clínica.
- Pobladores que padezcan alguna dolencia sistémica.

3.5.3 Muestra:

Obtener la muestra de una población de 134 pobladores.

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 \cdot (N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

$$n = \frac{1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5 \cdot 134}{0.05^2 \cdot (134 - 1) + 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}$$

$$n = \frac{128.6936}{1.2929}$$

$$n \approx 99.54$$

- Redondeando la muestra es de **100** pobladores.

3.5.4 Muestreo

3.5.4.1 Tipo de Muestreo: Probabilístico requiere encontrar un muestreo en la población completa, y encontrar un promedio de 100 personas que cumplan las indicaciones para su inclusión o exclusión a la investigación.

3.6. Variables y operacionalización

Variable	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición	Escala Valorativa
Concentración fluoruro en agua	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de ion flúor en agua de manantial 		Valores obtenidos de la medición del agua con el electrodo selectivo de fluoruro	Razón	<ul style="list-style-type: none"> • 0-X ppm
Grado de Fluorosis dental	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de afección del esmalte por exceso de ingesta de flúor 		Valores obtenidos mediante el Índice de Dean	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • (0) Normal • (1) Cuestionable • (2) Muy leve • (3) Leve • (4) Moderada • (5) Grave

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

- 1) La técnica para poder evaluar el nivel de fluorosis dental en la comunidad de santa bárbara 2023, implica observación directa a través del examen clínico oral.
- 2) La técnica para calcular la densidad de iones de fluoruro en el agua de manantial se realizará con ayuda del electrodo selectivo de fluoruro y un potenciómetro.
- 3) “El índice de Dean” es una técnica que se usara para encontrar la escala de fluorosis en los pobladores a estudiar.

3.7.2. Descripción de instrumentos

La concentración de fluoruro se determinará mediante el potenciómetro y el electrodo selectivo de fluoruro. El cual se realizara en el laboratorio LABICER. El cual nos brinda confiabilidad y validez para la investigación. (Anexo 5)

Antes de la evaluación en boca, el poblador a estudiar deberá firmar un consentimiento y asentimiento informado, el cual se encuentra en anexos de este proyecto. (Anexo 1 y 2)

El nivel de fluorosis en la comunidad de santa bárbara se transcribirá en una ficha técnica para la recolección de datos el cual fue extraído de una investigación anterior, y cuenta con la validez y confiabilidad para ejecutar este proyecto (la fuente y la ficha técnica de validación se encuentra en anexos), al igual que los criterios de diferenciación y el índice de Deán. (Anexo 3 y 4).

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

Se ingresara a cada uno de los reservorios de agua previa coordinación con la junta de cuidado del agua (JASS), para poder retirar 4 muestras de agua en recipientes para muestra de 50 ml en los diferentes puntos: muestra agua de chorrillos (muestra 1),

muestra agua de toqwasqa wawqu (muestra 2), muestra agua de muñozmonte (muestra 3) y muestra agua de caño (muestra 4). Seguidamente se entregara las muestras al laboratorio LABICER de la facultad de ciencias de la universidad nacional de ingeniería, para su debida evaluación.

Estas muestras de agua son de cuatro ubicaciones distintas: dos muestras del agua de manantial (muestra 1 y 2), una del repositorio del agua (muestra 3) y la última muestra será el agua que llega directamente a los consumidores (muestra 4).

También, se solicitará el permiso de las autoridades comunales para que se inspeccione el padrón 2023 de residentes.

Los residentes que formarán parte de la muestra (teniendo en cuenta los criterios de exclusión e inclusión) llenarán un formulario de recolección con sus datos, firmaran el consentimiento y asentimiento informado.

Con luz natural, el paciente estará semi acostado, y se revisará la cavidad oral con la ayuda de un baja lengua y luz de una linterna, el grado de fluorosis dental se documentará mediante la observación y el uso de un espejo bucal y un explorador. (La revisión se llevará a cabo en un espacio público, se realizara una visita por los domicilios de las personas a estudiar).

El procesamiento de datos se realizara en una Laptop (HD LENOVO ideapad 100, Windows 10), se creara una base de datos en Excel y luego se tabulara en el paquete estadístico SPSS versión 29.0, para el análisis observacional de los datos obtenidos, para la presentación de resultados se utilizará tablas, gráficos de barra.

La prueba de Normalidad empleará las pruebas de Shapiro-Weeka y Kolmogorov-Smirnov. Que tiene una escala de confianza de 95% y un pequeño margen de error de 5%, debido a que estos datos no se distribuyen normalmente, el contraste de hipótesis se dará mediante las pruebas no paramétricas.

Asimismo, se realizara las pruebas estadísticas por medio de la prueba de normalidad mediante el estadístico de Rho de Spearman, Prueba U de Man - Whitney y la prueba Kruskal-Wallis en el programa SPSS 29.0 para poder determinar las diferencias estadísticas.

3.9. Aspectos éticos

Se prepara la acreditación necesaria exigida por la EAP de Odontología de la casa superior de estudios Norbert Wiener, así para efectuar y ejecutar el proyecto de investigación; contar con el permiso correspondiente de los comisionados para seguirse a la recolección de la información; de igual forma, La técnica adecuada se utiliza en función de los objetivos del estudio, así como emplear un instrumento específico que responda a los objetivos de esta investigación.

Se consideró la norma metodológica de la casa de estudios para ajustar las necesidades de la investigación con la validez y confiabilidad asociadas. De igual forma, el instructor del curso se aseguró de que las fases del estudio fueran seguidas a lo largo del avance del estudio. Adicionalmente, existió un desarrollo ético por parte del indagador de acuerdo con las reglas morales, exhibiendo una postura incuestionable; además, colaboraron con los escritores comparables antes mencionados sin cometer plagio académico.

4. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados

4.1.1. Análisis descriptivo de resultados

- **Resultados para el objetivo general.**

Tabla 1. Relación entre nivel de concentración de fluoruro en agua de manantial y grado de fluorosis dental en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica.

		Concentración de Fluoruro				Total n (n%)
		0.04 n (n%)	0.07 n (n%)	0.08 n (n%)	0.09 n (n%)	
Fluorosis Dental	Normal	28 (28.0)	5 (5.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	33 (33.0)
	Discutible	36 (36.0)	1 (1.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	37 (37.0)
	Muy Ligera	0 (0.0)	6 (6.0)	5 (5.0)	0 (0.0)	11 (11.0)
	Ligera	0 (0.0)	0 (0.0)	11 (11.0)	2 (2.0)	13 (13.0)
	Moderada	0 (0.0)	3 (3.0)	1 (1.0)	0 (0.0)	4 (4.0)
	Intensa	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (2.0)	2 (2.0)
	Total	64 (14.0)	15 (33.0)	35 (35.0)	18 (18.0)	100 (100.0)

- **Resultados para el objetivo específico 1.**

Tabla 2. Nivel de fluorosis dental según índice de Deán en la población de estudio.

Fluorosis Dental	Frecuencia	Porcentaje
Normal	33	33.0 %
Discutible	37	37.0 %
Muy ligera	13	13.0 %
Ligera	11	11.0 %
Moderada	4	4.0 %
Intensa	2	2.0 %
Total	100	100.0 %

La Tabla 1 muestra que la gravedad de la fluorosis dental según el índice de Dean en la población de estudio no constituye fluorosis (33,0%), “discutible” (37,0%), y el fluoruro a una escala “intensa” ocurre con menos frecuencia (02,0%).

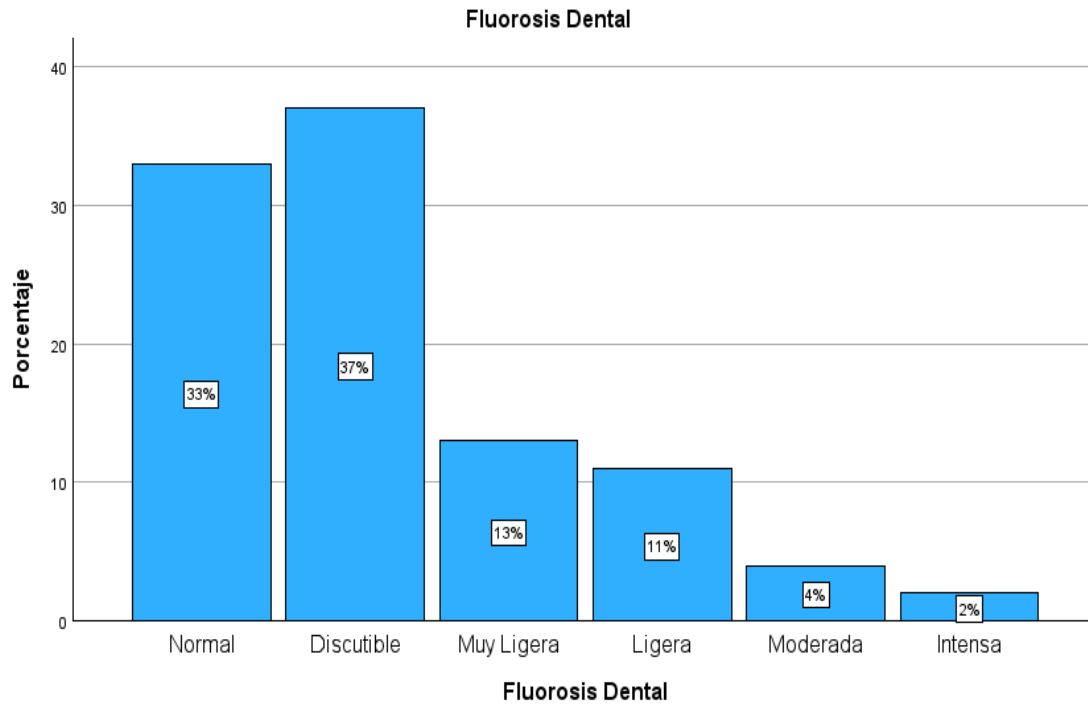


Grafico 1. Severidad de fluorosis dental según índice de Dean en la población de estudio.

▪ **Resultados para el objetivo específico 2.**

Tabla 3. Nivel de fluorosis dental según sexo en la población de estudio.

	Sexo			
	Masculino	Femenino	Total	
	n (n%)	n (n%)	n (n%)	
Fluorosis Dental	Normal	14 (14.0)	19 (19.0)	33 (33.0)
	Discutible	13 (13.0)	24 (24.0)	37 (37.0)
	Muy ligera	6 (6.0)	7 (7.0)	13 (13.0)
	Ligera	4 (4.0)	7 (7.0)	11 (11.0)
	Moderada	1 (1.0)	3 (3.0)	4 (4.0)
	Intensa	2 (2.0)	0 (0.0)	2 (0.0)
	Total	40 (40.0)	60 (60.0)	100 (100.0)

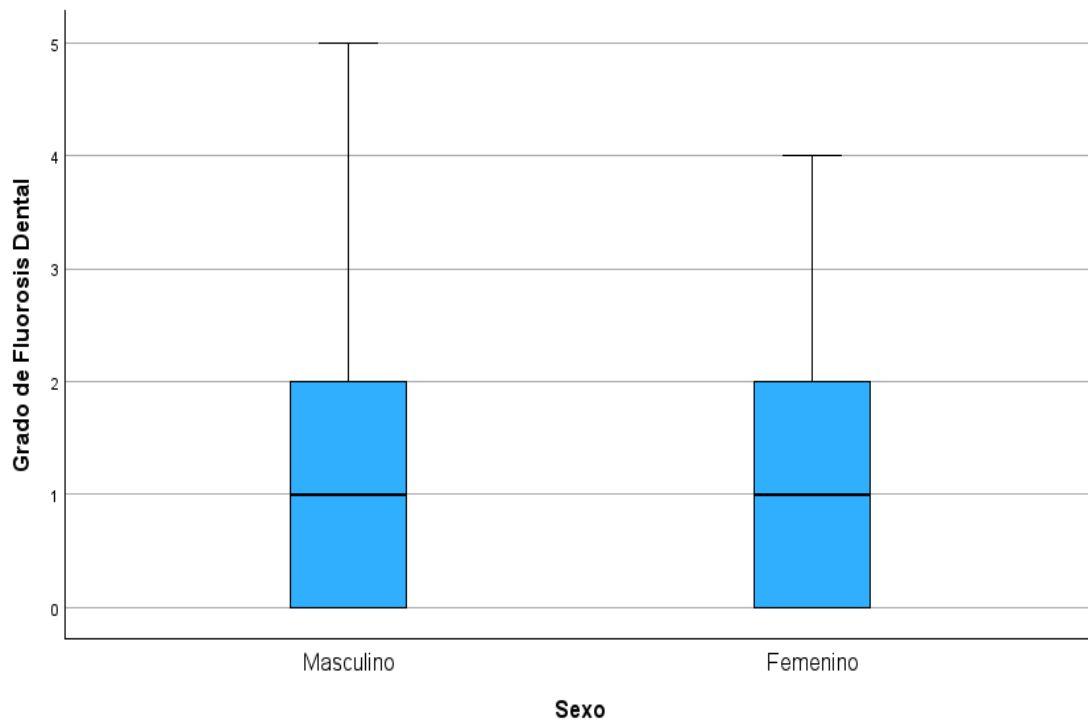


Grafico 2. Gravedad de la fluorosis dental depende del sexo de la población de estudio.

▪ **Resultados para el objetivo específico 3.**

Tabla 4. Severidad de fluorosis dental según edad en la población de estudio.

	Edad					Total	
	Niño (6 a 11)	Adolescente (12 a 18)	Joven (19 a 27)	Adulto (28 a 59)	Adulto mayor (60 a más)		
	n (n%)	n (n%)	n (n%)	n (n%)	n (n%)	n (n%)	
Fluorosis Dental	Normal	11 (11.0)	6 (6.0)	9 (9.0)	4 (4.0)	3 (3.0)	33 (33.0)
	Discutible	11 (11.0)	12 (12.0)	6 (6.0)	5 (5.0)	3 (3.0)	37 (37.0)
	Muy ligera	4 (4.0)	4 (4.0)	2 (2.0)	2 (2.0)	1 (1.0)	13 (13.0)
	Ligera	1 (1.0)	3 (3.0)	2 (2.0)	3 (3.0)	2 (2.0)	11 (11.0)
	Moderada	2 (2.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.0)	1 (1.0)	4 (4.0)
	Intensa	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (2.0)	2 (2.0)
Total	29 (29.0)	25 (25.0)	19 (19.0)	15 (15.0)	12 (12.0)	100 (100.0)	

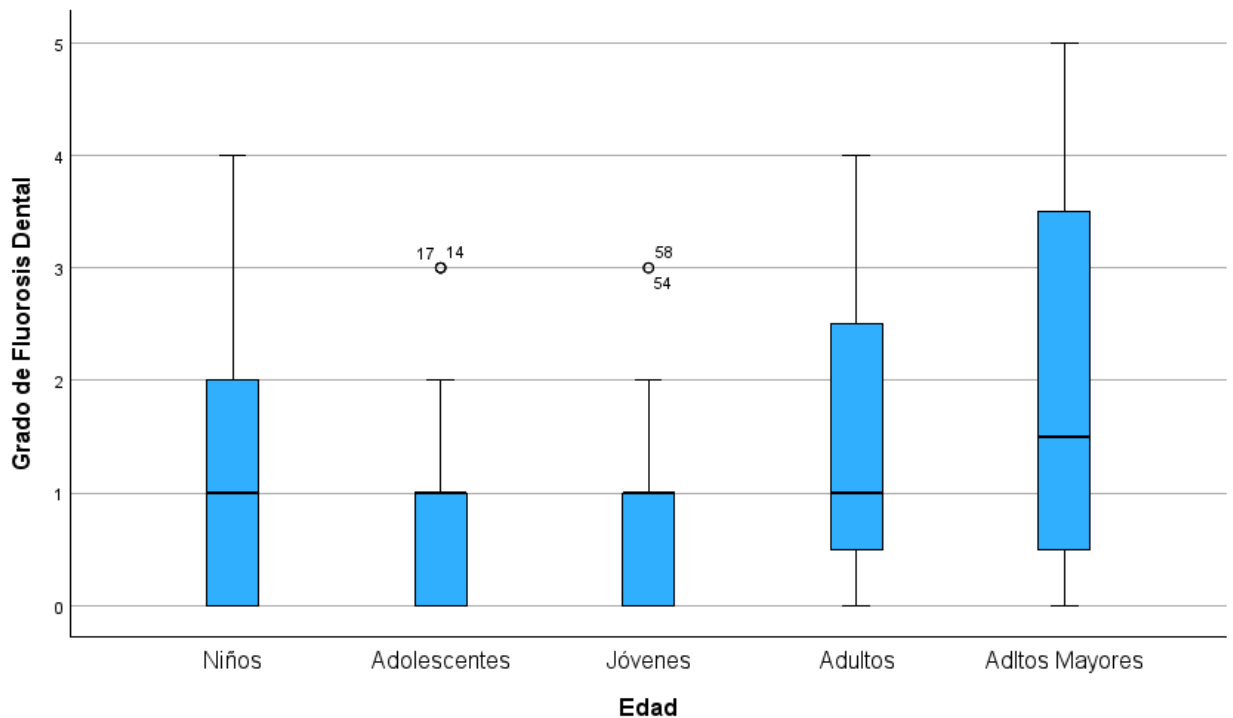


Gráfico 3. Severidad de fluorosis dental según edad en la población de estudio.

4.1.2. Prueba de hipótesis

- **Prueba de Normalidad**

Tabla 5. Test de Kolmogorov Smirnov, Test de Shapiro-Week

	Estadístico	Grados de libertad	Significancia
Edad	0.199	100	0.000
Concentración de fluorosis	0.284	100	0.000
Sexo	0.392	100	0.000
Severidad de Fluorosis Dental	0.270	100	0.000

HO. Se distribuye normalmente

H1. No se distribuye normalmente

Margen de confianza del 95% y error del 5%, que estos datos no se distribuyen normalmente

Significancia inferior a 0.05, con la cual se ha rechazado la hipótesis de distribución normal de los datos, en vista que no se distribuyen de manera normal, el contraste de hipótesis se dará mediante las pruebas no paramétricas.

- **Hipótesis General.**

Tabla 6. Existe alta concentración de fluoruro en el agua de manantial y un alto grado de fluorosis dental en la comunidad de Santa Bárbara, Huancavelica 2023.

Rho de Spearman	Severidad de Fluorosis Dental
Concentración de fluoruro	0.698 Estadístico
Significancia	0.000***

Dado un nivel de significancia es inferior que el 0.05, en este caso se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula con un grado de 95% de confianza y un margen de 5% de error.

- **Hipótesis Específica 1:**

Tabla 7. El nivel de fluorosis dental medido por la escala de Dean está correlacionado con la concentración de flúor en la comunidad de Santa Bárbara, Huancavelica. 2023.

Rho de Spearman	Severidad de Fluorosis Dental
Índice de Dean	0.957
Significancia	0.000

Si el nivel de significancia es inferior a 0,05, se rechaza la hipótesis nula. Se logra aceptar la hipótesis alternativa con un 95% de confianza y con un margen 5% de error.

- **Hipótesis específica 2:**

Tabla 8. Existe una diferencia significativa en los niveles de fluorosis dental entre los géneros en la comunidad de Santa Bárbara, Huancavelica. 2023

Sexo	Grado de Fluorosis Dental		
	Número	Rango Promedio	Suma de rangos
Masculino	40	50.69	2027.5
Femenino	60	50.38	3022.5
TOTAL	100		

Tabla 9. Prueba U de Man - Whitney para dos muestras independientes. (No paramétrica)

Prueba U de Man - Whitney	Género
Fluorosis Dental	1192.5
Z	-0.055
Significancia	0.956

Si el valor de la significancia es mayor que 0.05 se aprueba la hipótesis nula HO: no hay una diferencia significativa en los niveles de fluorosis dental entre los géneros en la comunidad de Santa Bárbara, 2023.

La fluorosis dental no discrimina el género.

- **Hipótesis específica 3**

Tabla 10. Existe una diferencia significativa en los niveles de fluorosis dental entre los grupos de edad en la comunidad de Santa Bárbara, Huancavelica. 2023

Edad	Grado de Fluorosis Dental	
	Número	Rango Promedio
Normal	33	48.21
Discutible	37	48.00
Ligera	13	46.19
Muy Ligera	11	62.23
Moderada	4	49.88
Intensiva	2	99.25
Total	100	

Tabla 11. Prueba de Kruskal Wallis según los grupos de edad.

Prueba de Kruskal Wallis	Grupo de edad
Fluorosis Dental	8.224
Grados de Libertad	5
Significancia	0.144

Si el valor de la significancia es mayor que 0.05 se aprueba la hipótesis nula

HO: no existe una diferencia significativa en los niveles de fluorosis dental entre los grupos de edad en la comunidad de Santa Bárbara, Huancavelica. 2023.

La fluorosis dental no discrimina los grupos de edad.

4.1.3. Discusión de resultados.

El propósito del estudio fue evaluar la relación entre los niveles concentración de fluoruro en agua de manantial y nivel de fluorosis dental en agua de manantial de la Comunidad Santa Bárbara, Huancavelica, 2023. Esto significa contenido de flúor en el agua la concentración es inferior a la concentración máxima permitida, lo que permite la exclusión del agua. y si la concentración es baja, también la fluorosidad dental es menor; estos valores no coinciden con Zinanyuca11 que no encontró una correlación entre la fluorosis dental y el consumo de agua, por consiguiente, la hipótesis es nula; En cuanto al sexo masculino, mostró un nivel de fluorosis superior al femenino. Por otro lado, Chumpitaz12 examinó los grados de fluorosis, predominó la categoría "muy leve" (34,9%). Además, se detectó una correlación entre la presencia y el grado de fluorosis y la cantidad de aplicaciones de flúor, la incidencia de fluorosis fue del 44,8% y el nivel de fluorosis más frecuente fue muy leve. Adicionalmente, el índice comunitario alcanzó el 0,43, lo que reflejó un nivel de relevancia limitado para la salud pública. Sin embargo, Mercado13 determinó que la producción académica incluye la concentración de flúor en

agua potable como una estrategia para prevenir patologías dentales; sin embargo, es necesario conocer los niveles de flúor permitidos, ya que el exceso de flúor en los dientes provoca fluorosis dental. Por otro lado, Cabrera¹⁴ tuvo como objetivo “Determinar la presencia de fluorosis dental en dentición decidua y mixta en relación al contenido de flúor en el agua de consumo de la población arequipeña”, siendo el grado de fluorosis más frecuente el Moderado con un 59,1 discrepando con nuestro estudio que encontró grado de fluorosis mas frecuente en el nivel “Discutible “y en nivel moderado solo en un 4 %. En su investigación Nyakutsikwa¹⁵ tuvo como objetivo “generar el primer registro públicamente disponible de concentraciones de flúor en Inglaterra”. Pero demostró una variación en la amplitud e intensidad de los programas de fluoración del agua. A comparación con los resultados de nuestro estudio no se encuentra relación con su estudio debido a que le impiden un seguimiento, vigilancia y estudio crucial.

De igual modo nuestros resultados no coinciden con Chaulagain¹⁶ que tuvo como objetivo “determinar los niveles medios de flúor en las fuentes de agua potable de un municipio” y los resultados que obtuvo no presentaron significancia ya que los niveles de flúor encontrados fueron inferiores a los de estudios anteriores realizados en entornos similares. Y recomiendan fomentar otras técnicas de consumo de flúor, en nuestro estudio, la gravedad de la fluorosis dental dependió de la concentración de fluoruro en el agua, ya que se puede concluir que los residentes que bebieron agua con concentraciones más altas de fluoruro tuvieron fluorosis dental más severa de “muy ligera”, “ligera” y “moderada” de acuerdo al índice de fluorosis dental de Dean. Nuestra hipótesis propuesta fue aceptada porque este estudio demostró que cuanto más fluoruro hay en el agua, mayor es la probabilidad de fluorosis dental grave. Asimismo, nuestros resultados no se parecen al estudio realizado por Borda¹⁷, los resultados que obtuvieron indican una correlación baja entre ambas variables, reflejada en un coeficiente de Spearman de 0,353, lo que

sugiere una asociación débil. En síntesis la incidencia de fluorosis dental entre los niños evaluados es baja, predominando los grados cuestionable y normal. De la misma manera, Masabanda¹⁸, que determino la preponderancia de fluorosis dental en infantes de 5 a 15 años mediante la escala de Dean y su relación con la escala de fluoruro en el agua potable en la provincia de Cotopaxi, Ecuador. Los datos fueron recogidos, cotejados y elaborados con la planificación SPSS, así como la correlación de Spearman y el examen estadístico Chi-cuadrado, que demostraron que no hubo asociación esquemáticamente reveladora entre los elementos estudiados. Finalmente, la aparición de fluorosis de moderada a leve en la comunidad estudiada no está relacionada con la proporción del fluoruro en agua potable.

Del mismo modo hay una diferencia con los resultados obtenidos por Fretta¹⁹ que tuvo como objetivo “caracterizar y evaluar los niveles de fluoruro en los suministros públicos de agua en municipios de 50.000 o más habitantes en la 2ª macrorregión de Pernambuco”. Indica que los valores de flúor encontrados no se mantienen constantes en la red de abastecimiento de agua de los municipios estudiados, por lo que no existe un efecto preventivo contra la caries. Sugiriendo la fluoración artificial.

En su investigación Ortiz²⁰ evidenció una amplia variabilidad en la composición química de las aguas embotelladas estudiadas en España. En la mayoría de los casos, los niveles de fluoruro fueron inferiores a los valores considerados óptimos para la prevención de caries dentales, lo cual sugiere la necesidad de complementar la ingesta de flúor por otras vías. A pesar de la presencia de metales pesados en todas las muestras, sus concentraciones se mantuvieron dentro de los márgenes legales establecidos

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1. Este estudio muestra que la gravedad de la fluorosis dental depende de la concentración de fluoruro en el agua, ya que se puede concluir que los residentes que consumen agua con mayores concentraciones de fluoruro tienen mayores niveles de fluorosis dental. Observándose según la escala de Deán mayor prevalencia de fluorosis dental de “normal” a “discutible”, encontrándose en inferior frecuencia “intensa”.
2. La fluorosis dental no discrimina el género. Eso quiere decir que no hay una diferencia significativa en los niveles de fluorosis dental entre los géneros.
3. La gravedad de la fluorosis dental no depende del sexo.
4. La fluorosis dental no discrimina la edad. Eso quiere decir que no hay una diferencia significativa en los niveles de fluorosis dental entre los grupos de edad.
5. El índice de fluorosis social es de 0,735 y es un valor que sugiere que la afección podría convertirse en un problema de salud pública.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar pruebas en las que se evalúen muestras de agua de mayor tamaño,
- Abarca todo el distrito de Huancavelica y así obtiene un puntaje global para la provincia.
- A medida que se ha descubierto la presencia de fluorosis dental, será importante realizar investigaciones futuras para identificar los factores asociados con la cantidad de fluoruro a la que está expuesta esta población para poder intervenir en estas fuentes causantes de la fluorosis dental.
- El gobierno de la ciudad está obligado a realizar proyectos destinados a educar al público con la ayuda de profesionales de la odontología sobre qué es la fluorosis dental, qué la causa, sus efectos en el organismo, sobre el uso del flúor, sus ventajas y efectos negativos

- A la DIRESA se le recomienda capacitar bien a su personal en campañas de prevención de caries, Evaluación clínica de la población antes del uso de flúor en las campañas de prevención contra la caries.

REFERENCIAS

1. Oliveira Chagas F, Rocha Valadas LA, Sorazabal A, Dayo A, Botelho Dantas TCF, Squassi A. Fluoruro en agua subterránea potable y prevalencia de fluorosis en niños y adolescentes: Una revisión sistemática. *Acta Odontol Latinoam* [Internet]. 2023;36(3):169–76. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.54589/aol.36/3/169>
2. Chumpitaz M, Pardavé M, Chávez L, Erazo C, Pérez V. Fluorosis dental en adolescentes de Instituciones Educativas de Lima, Perú. *Odontol Vital* [Internet]. 2023 [citado el 16 de mayo de 2023];(38):34–44. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-07752023000100034
3. Rodriguez M y Urquiaga R. Concentración de flúor en agua de consumo de las viviendas de la jurisdicción del centro de salud de Tahuantinsuyo bajo . [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2023. Disponible en: <https://goo.su/EsIRKVK>
4. Vázquez C, López S, Villanueva R, Castañeda E, Juárez M, Molina N. Fluoruros en el agua de consumo en el norte y occidente de México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2022;60(2):179–87.
5. Brazier Y. Fluoruro: uso, riesgos y efectos secundarios [Internet]. *Medical News Today*; 2021 [citado el 18 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/es/fluoruro>
6. Garcia E, Filinich J. Fluoruro: Flúor: límites permisibles en el agua de consumo humano e ingesta adecuada recomendada [Internet]. *Portal de Revista unjbg*; 2021 [citado el 19 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/rob/article/view/1190/1386>
7. Merkel M. El flúor en el agua potable podría estar dañando a nuestros niños. Debemos abordarlo. [Internet]. *Food & Water Watch*. 2020 [citado el 20 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.foodandwaterwatch.org/2020/10/16/fluoride-in-drinking-water-may-be-harming-our-children-we-need-to-address-it/>
8. Grado P. Concentración de flúor en pozos con agua del subsuelo y su relación con el grado de fluorosis dental en sus consumidores de pampas nuevas del distrito de Tiabaya - Arequipa 2019. [tesis para optar el título profesional de cirujano dentista]. Arequipa: Universidad Alas Peruanas; 2019 . Disponible en: https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/9662/Tesis_concentraci%3%b3n_fl%3%baor_pozos%20con%20agua%20_subsuelo_fluorosis%20dental_consumidores_oampas%20nuevas_distrito%20de%20tiabaya_Arequipa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9. Pérez A, Aparecido J, Serna C, Cabello I, Martínez Y, Ortiz A. La concentración de fluoruro en las aguas consumidas en la Región de Murcia no es suficiente para

prevenir la caries dental. *Enferm Glob* [Internet]. 2019 [citado el 21 de mayo de 2023];20(1):122–38. Disponible en:
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412021000100005

10. Unde M, Patil R, Dastoor P. La historia no contada de la fluoración: Revisando las perspectivas cambiantes. *Indian J Occup Environ Med* [Internet]. 2019;22(3):121–7. Disponible en: http://dx.doi.org/10.4103/ijoem.IJOEM_124_18
11. Zinanyuca G, Palomo M, Pimentel 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 para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Arequipa: Universidad Continental; 2023. Disponible en: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/13878/11/IV_FCS_503_TE_Palomo_Pimentel_Zinanyuca_2023.pdf .
12. Chumpitaz V, Chávez L, et al. Fluorosis dental en adolescentes de instituciones educativas de Lima, Perú. *Odontología Vital* [Internet]. 2023;(38):34–44. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-07752023000100034
13. Mercado S, La concentración de fluoruro en agua potable y la fluorosis dental en niños [Internet]. *Siic.info*. [consultado el 20 de Junio de 2023]. Disponible en: <https://www.siic.info/dato/expertoimpreso.php/171799>
14. Cabrera A, Ochoa A, Parra J. Concentración de flúor en agua en parroquias rurales del cantón Cuenca – Ecuador. *Revista científica digital La Ciencia al Servicio de la Salud y la Nutrición* [Internet]. 2022 [consultado el 22 de junio de 2023];13(2):40–51. Disponible en: <http://revistas.espoch.edu.ec/index.php/cssn/article/view/77>
15. Nyakutsikwa B, Walsh T, Pretty I, Moore D. Water fluoride concentrations in England, 2009-2020. *Community Dental Health* [Internet]. 2022 May 27 [consultado el 1 de julio de 2023];39(2):106–12. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34982862/>
16. Chaulagain A, Chhatkuli A, Shrestha A, Karki B, Pandey S. Mean Fluoride Concentration in Drinking Water Sources of a Municipality: A Descriptive Cross-sectional Study. *Journal of Nepal Medical Association* [Internet]. 2022 Nov 2 [consultado el 10 de julio de 2023];60(255):947–51. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9795107/#:~:text=Health%20Organization%20\(WHO\)%20has%20set](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9795107/#:~:text=Health%20Organization%20(WHO)%20has%20set)
17. Borda E, Cardenas A. Relación entre la concentración de flúor en agua de consumo humano y la fluorosis dental en niños de 6-12 años de la institución educativa 540445 el Carmelo- Molinopata Abancay- 2022. [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Apurímac: Universidad Tecnológica de los Andes; 2022. Disponible en:

<https://repositorio.utea.edu.pe/server/api/core/bitstreams/07c44bdd-b9b4-4d45-b8d1-b36c507a2475/content>

18. Masabanda J, Cabrera A, Armas A. . Prevalencia de fluorosis en menores de 4 a 15 años, según índice de Dean y su asociación con el nivel de flúor presente en el agua de consumo. *Odontología Vital* [Internet]. 2021 [consultado el 18 de Junio de 2023];(35):56–64. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-07752021000200056&script=sci_arttext
19. Mariany C, Martelli P, Nilcema F, Fretta G. Niveles de flúor en manantiales y fuentes de agua y en las redes públicas de abastecimiento de municipios del Estado de Pernambuco, Brasil. *POLÍTICA DE SAÚDE, IMPLEMENTAÇÃO DE PRÁTICAS*. 2021; 26(2).11-62.
20. Ortiz A, Martínez Y, Serna C, Pérez A, Cury J. Concentración de flúor y metales pesados en aguas embotelladas: medidas barrera frente a caries dental y fluorosis. *Revista Española de Salud Pública* [Internet]. 2020 Oct 12;93:e201912110. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/resp/2019.v93/e201912110/>
21. National Institute of Dental and Craniofacial Research. The Story of Fluoridation | [Internet]. 2023. Disponible en: <https://www.nidcr.nih.gov/health-info/fluoride/the-story-of-fluoridation>
22. Hobson M, Por qué hay sitios en los añaden flúor al agua corriente y por qué se está convirtiendo en algo polémico [Internet]. National Geographic. 2023. Disponible en: <https://www.nationalgeographic.es/ciencia/2024/11/fluor-agua-corriente-donde-polemica>
23. Martínez S, Muñoz C, Pérez A, Cury A. Concentración de flúor y metales pesados en aguas embotelladas: medidas barrera frente a caries dental y fluorosis. *Revista Española de Salud Pública* [Internet]. 2020 Oct 12;93:e201912110. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/resp/2019.v93/e201912110/es/>
24. Pérez S, Henao M, Montes J, Palacio C, Herrera F, et al. Fluorosis dental en la primera infancia: estado del arte. *Revista Salud Uninorte* [Internet]. 2023 Abril 1;39(1):228–40. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522023000100228
25. Shao L. Fluoride in tea from Shandong Province, China and exposure assessment. *Pub Med*. 2020 junio; 13(2): 77 - 81.
26. Bustamante O, Troncos L, Zebrauskas A, Leandro K, Sime C. ANTISÉPTICOS ORALES: CLORHEXIDINA, FLÚOR Y TRICLOSÁN. *Salud & Vida Sipanense* [Internet]. 2020 Jun 28;7(1):4–16. Disponible en: <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/SVS/article/view/1280/1734>
27. Hernández A, Azañedo D. Cepillado dental y niveles de flúor en pastas dentales usadas por niños peruanos menores de 12 años. *Revista Peruana de Medicina*

Experimental y Salud Pública [Internet]. 2020 Junio 17;36:646–52. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rpmesp/2019.v36n4/646-652/es/>

28. Viera K, Mora M, Reinoso N. El fluor y sus beneficios como agente esencial para prevenir las caries. KIRU.2022 oct-dic;19(4):156-162.
29. Marroquin E. Evaluación de la concentración de fluoruro en aguas de mesa comercializadas en Lima – Perú 2021 [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Lima; Universidad Privada Norbert Wiener; 2021. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/entities/publication/6bf36abc-1aa4-4b3f-8d16-916f7532ec52>
30. Borrás F. Las desventajas del flúor [Internet]. Francesc Borràs. 2019. Disponible en: <https://francescborras.com/2019/12/19/las-desventajas-del-fluor/>
31. Laverde M, Mejía J, Restrepo M. Microabrasión e infiltración como alternativa de tratamiento para Fluorosis Dental severa: reporte de caso. CES Odontología. 2022 Sep; 35(1):31–46.
32. Ariel K. Tratamiento de manchas por fluorosis leve y moderada con micropartículas de carburo de silicio, en pacientes entre 15 y 35 años. reporte de dos casos. Uniandeseduc [Internet]. 2023 [consultado el 27 de julio de 2023]; Disponible en: <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/16883>
33. Apaza F. Prevalencia y severidad de Fluorosis, y su relación con la experiencia de caries dental en escolares de 12 - 14 años de edad de la institución educativa N°40074 José Luis Bustamante y Rivero, Sachaca - Arequipa 2019.[Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista].Arequipa; Universidad Alas Peruanas; 2020. Disponible en: <https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/10095>
34. Espinoza J, Torres P, Sánchez E, Galvis D, et al. Abordaje clínico mínimamente invasivo de fluorosis dental en estadios de TF1 a TF5. Revisión sistemática. Avances en Odontoestomatología. 2021 Agosto; 37(2):87–93.
35. Wille G. La “mina de la muerte”: Comunidad campesina de Santa Barbara [Internet]. LA NACION. 2022 [consultado el 10 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.lanacion.com.ar/el-mundo/la-extremauncion-al-entrar-y-el-pueblo-fantasma-detras-la-historia-de-la-mina-de-la-muerte-nid25012022/>

ANEXOS

Anexo 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO METODOLÓGICO
<p>Problema general ¿Cuál es la relación entre el nivel de concentración de fluoruro en agua de manantial y grado de fluorosis dental en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica, 2023?</p> <p>Problema específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el nivel de fluorosis dental según índice de Deán en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica, 2023? • ¿Cuál es el nivel de fluorosis dental según sexo en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica, 2023? • ¿Cuál es el nivel de fluorosis dental según edad en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica, 2023? 	<p>Objetivo General Evaluar la relación entre nivel de concentración de fluoruro en agua de manantial y grado de fluorosis dental en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica, 2023.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar el nivel de fluorosis dental según índice de Deán en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica, 2023. • Determinar el nivel de fluorosis dental según sexo en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica, 2023. • Determinar el nivel de fluorosis dental según edad en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica, 2023. 	<p>Hipótesis general Hi: Existe relación entre la severidad de fluorosis dental y la concentración de fluoruro en agua de manantial en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica 2023. Ho: No existe relación entre la severidad de fluorosis dental y la concentración de fluoruro en agua de manantial en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica 2023.</p> <p>Hipótesis específicas Hi1: Presencia de fluorosis dental en niveles altos según índice de Deán en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica, 2023. Ho: No hay presencia de fluorosis dental en niveles altos según índice de Deán en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica, 2023. Hi2: La fluorosis dental presencia significancia según sexo en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica 2023. Ho: La fluorosis dental no presencia significancia según sexo en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica 2023. Hi3: La fluorosis dental presencia significancia según los grupos de edad en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica 2023. Ho: La fluorosis dental no presencia significancia según los grupos de edad en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica 2023.</p>	<p>Variable 1 Concentración flúor en agua</p> <p>Variable 2 Grado de Fluorosis dental</p>	<p>Método de la investigación: El método es deductivo e hipotético.</p> <p>Enfoque de la investigación: Esta investigación es de enfoque cuantitativo.</p> <p>Tipo de investigación: El tipo de investigación es aplicado.</p> <p>Diseño de la investigación: El diseño es observacional, prospectivo y transversal.</p>

Anexo 2: Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de proyecto de investigación : Evaluación de la concentración de fluoruro en agua de manantial y grado de fluorosis dental en la comunidad de Santa Bárbara, Huancavelica, 2023

Investigadores : Marko Reymer Matamoros Ayuque

Institución(es) : Universidad Privada Norbert Wiener (UPNW)

Estamos invitando a usted a participar en un estudio de investigación titulado: “Evaluación de la concentración de fluoruro en agua de manantial y grado de fluorosis dental en la comunidad de Santa Bárbara, Huancavelica, 2023”. De fecha 17/07/2023 y versión.01. Este es un estudio desarrollado por investigadores de la Universidad Privada Norbert Wiener (UPNW).

I. INFORMACIÓN

Propósito del estudio: El propósito de este estudio es conocer el grado de fluorosis dental de la comunidad de Santa Bárbara. Su ejecución permitirá conocer la relación entre el nivel de flúor en el agua y sus efectos en la población que consume este tipo de agua.

Duración del estudio (6 meses):

Nº esperado de participantes: 200 pobladores

Criterios de Inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión:

- Comuneros de sexo masculino y femenino con edades entre los 7 años y los 60 años.**
- Que hayan nacido y residan en la localidad hasta el día de hoy.**
- Menores de edad que hayan firmado el consentimiento informado con sus padres o tutores.**

Criterios de Exclusión:

- Ausencia de la localidad durante más de 9 meses.**
- Pobladores que tengan aparatos de ortodoncia y prótesis fijas (como coronas y carillas) que obstaculicen la evaluación clínica.**
- Pobladores que padezcan alguna dolencia sistémica.**

Procedimientos del estudio: Si Usted decide participar en este estudio se le realizará los siguientes procesos:

- **Firmar el consentimiento y asentimiento informado.**
- **Rellenar una historia clínica con sus datos personales.**
- **Revisión de la cavidad oral para descartar fluorosis dental**

La entrevista puede demorar unos 05 minutos y la revisión de la cavidad oral puede demorar 5 minutos.

Los resultados se le entregarán a usted en forma individual y se almacenarán respetando la confidencialidad y su anonimato.

Riesgos:

Su participación en el estudio no presenta ningún tipo de riesgo.

Beneficios:

Usted se beneficiará del presente proyecto conociendo el nivel de flúor del agua que usted consume y conocerá si usted presenta fluorosis dental.

Costos e incentivos: Usted no pagará ningún costo monetario por su participación en la presente investigación. Así mismo, no recibirá ningún incentivo económico ni medicamentos a cambio de su participación.

Confidencialidad: Nosotros guardaremos la información recolectada con códigos para resguardar su identidad. Si los resultados de este estudio son publicados, no se mostrará ninguna información que permita su identificación. Los archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al equipo de estudio.

Derechos del paciente: La participación en el presente estudio es voluntaria. Si usted lo decide puede negarse a participar en el estudio o retirarse de éste en cualquier momento, sin que esto ocasione ninguna penalización o pérdida de los beneficios y derechos que tiene como individuo, como así tampoco modificaciones o restricciones al derecho a la atención médica.

Preguntas/Contacto: Puede comunicarse con el Investigador Principal: Marko Reymer Matamoras Ayuque, numero de celular: 929582960 y correo electrónico marko13lva@gmail.com.

Así mismo puede comunicarse con el Comité de Ética que validó el presente estudio,

Contacto del Comité de Ética: Dra. Yenny M. Bellido Fuentes, Presidenta del Comité de Ética de la Universidad Norbert Wiener, para la investigación de la Universidad Norbert Wiener, Email: comité.etica@uwiener.edu.pe

II. DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

He leído la hoja de información del Formulario de Consentimiento Informado (FCI), y declaro haber recibido una explicación satisfactoria sobre los objetivos,

procedimientos y finalidades del estudio. Se han respondido todas mis dudas y preguntas. Comprendo que mi decisión de participar es voluntaria y conozco mi derecho a retirar mi consentimiento en cualquier momento, sin que esto me perjudique de ninguna manera. Recibiré una copia firmada de este consentimiento.

Nombre participante:

Marko Reymer matamoros Ayuque

DNI:

DNI: 72237934

Fecha: (__/__/__)

Fecha: (19/07/2023)

Nombre testigo o representante legal:

DNI:

Fecha: (__/__/__)

Nota: La firma del testigo o representante legal es obligatoria solo cuando el participante tiene alguna discapacidad que le impida firmar o imprimir su huella, o en el caso de no saber leer y escribir.

Anexo 3: asentimiento informado

ASENTIMIENTO INFORMADO

Título de proyecto: Evaluación de la concentración de fluoruro en agua de manantial y grado de fluorosis dental en la comunidad de Santa Bárbara, Huancavelica, 2023

El objetivo de este estudio es conocer el grado de fluorosis dental de la comunidad de santa bárbara. Su ejecución permitirá conocer la relación entre el nivel de flúor en el agua y sus efectos en la población que consume este tipo de agua.

Hola mi nombre es Marko Reymer Matamoros Ayuque y estudio en la escuela académico profesional de odontología de la Universidad Privada Norbert Wiener (UPNW). Actualmente se está realizando un estudio de investigación para conocer acerca del nivel de fluor que existe en el agua de manantial de la comunidad santa Bárbara y paralelo a esto estudiar a la población que consume este líquido y descartar la presencia de fluorosis dental y para ello queremos pedirte tu participación.

Tu participación en el estudio consistiría en una revisión dental, la cual será llevada a cabo en el local comunal. Sólo se observará el estado de tus dientes, sin realizar otro procedimiento. para poder analizar la presencia o ausencia de la fluorosis dental.

Tu participación en el estudio es voluntaria, es decir, aun cuando tus papá o mamá y/o apoderado hayan dicho que puedes participar, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no. Es tu decisión si participas o no en el estudio. También es importante que sepas que, si en un momento dado ya no quieres continuar en el estudio, no habrá ningún problema, o si no quieres responder a alguna pregunta en particular, tampoco habrá problema.

Toda la información que nos proporciones/ las mediciones que realicemos nos ayudarán a conocer el grado de fluorosis dental de la comunidad de santa bárbara. Su ejecución permitirá conocer la relación entre el nivel de flúor en el agua y sus efectos en la población que consume este tipo de agua.

Esta información será confidencial. Esto quiere decir que no diremos a nadie tus respuestas (O RESULTADOS DE MEDICIONES), sólo lo sabrán las personas que forman parte del equipo de este estudio.

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

Si no quieres participar, no pongas ninguna (X), ni escribas tu nombre.

Sí quiero participar

Nombre del participante: _____

Nombre y firma de la persona/investigador que obtiene el asentimiento:

Fecha: _____ de _____ del ____.

Anexo 4: Índice de Deán









A fin de comparar la gravedad y la distribución de fluorosis en diversas comunidades, deán elaboro un índice comunitario de fluorosis (ICF). Para establecer este índice la ponderación (p) se hace con los siguientes valores:

Condición	Código	Ponderación
Sano	0	0
Dudoso	1	0,5
Muy Leve	2	1
Leve	3	2
Moderado	4	3
Severo	5	4

$$\text{Índice comunitario de fluorosis} = \frac{\sum \text{de individuos con fluorosis} \times \text{ponderación}}{\text{Número total de individuos examinados}}$$

Importancia para la salud pública	
0.0 – 0.4	Ninguna
0.4 – 0.6	Límite
0.6 – 1.0	Leve
1.0 – 2.0	Medio
2.0 – 3.0	Marcada
3.0 – 4.0	Muy marcada

Fuente: Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades. 2003. Recuperado de http://salud.edomex.gob.mx/sem/documentos/temas_programas/sbucal/Manuales/MANUAL%20DE%20ATENCIÓN%20ODONTOLÓGICA%20EN%20EL%20PACIENTE%20DIBÉTICO.pdf

GRADO	CRITERIOS DE DIFERENCIACIÓN	FOTOS
0	Normal. La superficie del esmalte es lisa, brillante y, por lo general, de un color blanco pálido cremoso.	
1	Cuestionable. El esmalte muestra ligeras aberraciones en el translúcido, esmalte normal y que puede variar desde unos pocos flips blancos a ocasionales manchas.	
2	Muy suave. Pequeñas áreas opacas de papel blanco esparcidas irregularmente sobre, el diente pero involucrando menos del 25% de la superficie del diente labial.	
3	Suave. Opacidades blancas del esmalte que afectan a más del 25%, pero menos del 50% de la superficie del diente	
4	Moderado. Las superficies de esmalte muestran un marcado desgaste y manchas marrones es con frecuencia una característica de distorsión	
5	Severo. Las superficies del esmalte se ven severamente afectadas y la hipoplasia está tan marcado que la forma general del diente puede verse afectada. Ahí son áreas picadas o desgastadas y las manchas marrones están diseminadas; el diente a menudo tienen una apariencia corroída	
8	Excluida. Pieza con corona dental	
9	No registrada	

Fuente: Modificado de Organización Mundial de la Salud. (2013). Encuesta de salud bucodental: Métodos básicos. Ginebra: Présence Graphique – Monts.

Anexo 5: Ficha de recolección de datos para fluorosis dental



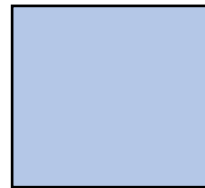
Universidad
Norbert Wiener

Powered by Arizona State University

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA FLUOROSIS DENTAL

Nombre	
Edad	Lugar de nacimiento
Años de residencia en el lugar	

- **Fluorosis dental:**
- 0 = Normal
- 1 = Discutible
- 2 = Muy ligera
- 3 = Ligera
- 4 = Moderada
- 5 = Intensa
- 8 = Excluida
- 9 = No registrada



Anexo 6. Constancia de validez y confiabilidad de la ficha de recolección de datos

CONSTANCIA DE RESULTADO DE CALIBRACIÓN

Nombres y apellidos del autor de la tesis:

Cindy del Pilar Zapata Fuertes

Título de la tesis:

"Relación entre la concentración de flúor en agua de manantial y grado de fluorosis dental en escolares de Canta, 2017"

Nombres y apellidos del experto:

CD. Dalila Vargas García

Nombre del instrumento:

Ficha de recolección de datos para fluorosis dental



Fecha de realización de calibración:

12/12/2017

Resultado de la calibración:

Mediante el coeficiente alfa de Cronbach para respuestas politómicas $\alpha=0.988$, se pudo afirmar que existe MUY BUENA confiabilidad.

Firma del experto:

Fuente: evaluación de la concentración de flúor en agua de manantial y grado de fluorosis dental en escolares decanta,2017<https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/2196/ZAPATA%20FUERTES%20CINDY%20DEL%20PILAR%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Anexo 7: Resultado de las muestras de agua evaluados en el laboratorio LABICER - facultad de ciencias de la universidad nacional ingeniería.

- Muestra de agua de manantial de Chorrillos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE CIENCIAS
LABORATORIO LABICER
ANÁLISIS QUÍMICO, CONSULTORÍA E INVESTIGACIÓN




INFORME DE ENSAYO N° 0780 – 23 – LABICER

1. **DATOS DEL CLIENTE**
 - 1.1. NOMBRE / RAZÓN SOCIAL : MARKO REYMER MATAMOROS AYUQUE
 - 1.2. D.N.I / R.U.C. : 72237934
 - 1.3. DIRECCIÓN : --
2. **CRONOGRAMA DE FECHAS**
 - 2.1. FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA : 23 / 06 / 2023
 - 2.2. FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO : 03 / 07 / 2023
 - 2.3. FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME : 06 / 07 / 2023
3. **ANÁLISIS SOLICITADO** : ANÁLISIS DE FLUORUROS
4. **DATOS DE LA MUESTRA**
 - 4.1. TIPO DE MUESTRA : AGUA
 - 4.2. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : 01 MUESTRA DE AGUA DE MANANTIAL
PROCEDENCIA: CHORRILLOS
 - 4.3. DESCRIPCIÓN : --
 - 4.4. OBSERVACIONES (SI APLICA) : --
5. **LUGAR DE RECEPCIÓN Y ANÁLISIS** : LABORATORIO LABICER-UNI
6. **CONDICIONES AMBIENTALES** : Temperatura: 22.5 °C; Humedad relativa: 64 %
7. **RESULTADOS**


PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	MÉTODO DE REFERENCIA ⁽¹⁾
Fluoruros, F ⁻	0.08	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 F (Potenciometría)

⁽¹⁾ Método de ensayo de referencia o técnica aceptada por el cliente.

8. **VALIDEZ DEL INFORME DE ENSAYO**
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas, descrita(s) en el ítem 4 del presente documento.


Bach. Natalia Quispe G.
Analista
LABICER –UNI




M.Sc. Ily Mariú Maza Mejía
Jefe de Laboratorio
CQP 1149

NOTAS:

1. LABICER-UNI no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra.
2. LABICER-UNI no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, incluidos en los ítems 1 y del 4.1 al 4.3 del presente documento.
3. Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
4. Este documento carece de validez sin sello y firmas correspondientes.

- **Muestra de agua de manantial de Toqwasqa wawqu**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE CIENCIAS
LABORATORIO LABICER
ANÁLISIS QUÍMICO, CONSULTORÍA E INVESTIGACIÓN



INFORME DE ENSAYO N° 0781 – 23 – LABICER


1. **DATOS DEL CLIENTE**
 - 1.1. NOMBRE / RAZÓN SOCIAL : MARKO REYMER MATAMOROS AYUQUE
 - 1.2. D.N.I / R.U.C. : 72237934
 - 1.3. DIRECCIÓN : --
2. **CRONOGRAMA DE FECHAS**
 - 2.1. FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA : 23 / 06 / 2023
 - 2.2. FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO : 03 / 07 / 2023
 - 2.3. FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME : 06 / 07 / 2023
3. **ANÁLISIS SOLICITADO** : ANÁLISIS DE FLUORUROS
4. **DATOS DE LA MUESTRA**
 - 4.1. TIPO DE MUESTRA : AGUA
 - 4.2. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : 01 MUESTRA DE AGUA DE MANANTIAL
PROCEDENCIA: TOQWASQA WAWQU
 - 4.3. DESCRIPCIÓN : --
 - 4.4. OBSERVACIONES (SI APLICA) : --
5. **LUGAR DE RECEPCIÓN Y ANÁLISIS** : LABORATORIO LABICER-UNI
6. **CONDICIONES AMBIENTALES** : Temperatura: 22.5 °C; Humedad relativa: 64 %
7. **RESULTADOS**

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	MÉTODO DE REFERENCIA ⁽¹⁾
Fluoruros, F ⁻	0.04	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 F- (Potenciometría)

⁽¹⁾ Método de ensayo de referencia o técnica aceptada por el cliente.

8. **VALIDEZ DEL INFORME DE ENSAYO**

Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas, descrita(s) en el ítem 4 del presente documento.


Bach. Natalia Quispe G.
Analista
LABICER -UNI




M.Sc. Ily Marilú Maza Mejía
Jefe de Laboratorio
CQP 1149

NOTAS:

1. LABICER-UNI no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra.
2. LABICER-UNI no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, incluidos en los ítems 1 y del 4.1 al 4.3 del presente documento.
3. Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
4. Este documento carece de validez sin sello y firmas correspondientes.

- **Muestra de agua del reservorio de Muñozmonte**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE CIENCIAS
LABORATORIO LABICER
ANÁLISIS QUÍMICO, CONSULTORÍA E INVESTIGACIÓN



INFORME DE ENSAYO N° 0698 – 23 – LABICER

1. **DATOS DEL CLIENTE**
 - 1.1. NOMBRE / RAZÓN SOCIAL : MARKO REYMER MATAMOROS AYUQUE
 - 1.2. D.N.I / R.U.C. : 72237934
 - 1.3. DIRECCIÓN : --
2. **CRONOGRAMA DE FECHAS**
 - 2.1. FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA : 07 / 06 / 2023
 - 2.2. FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO : 12 / 06 / 2023
 - 2.3. FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME : 15 / 06 / 2023
3. **ANÁLISIS SOLICITADO** : ANÁLISIS DE FLUORUROS
4. **DATOS DE LA MUESTRA**
 - 4.1. TIPO DE MUESTRA : AGUA
 - 4.2. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : 01 MUESTRA DE AGUA DE RESERVORIO MUÑOZMANTE
 - 4.3. DESCRIPCIÓN : --
 - 4.4. OBSERVACIONES (SI APLICA) : --
5. **LUGAR DE RECEPCIÓN Y ANÁLISIS** : LABORATORIO LABICER-UNI
6. **CONDICIONES AMBIENTALES** : Temperatura: 23.1 °C; Humedad relativa: 61 %
7. **RESULTADOS**

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	MÉTODO DE REFERENCIA ⁽¹⁾
Fluoruro, F ⁻	0.07	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 F (Potenciometría)

⁽¹⁾ Método de ensayo de referencia o técnica aceptada por el cliente.

8. **VALIDEZ DEL INFORME DE ENSAYO**

Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas, descrita(s) en el ítem 4 del presente documento.


Bach. David Rojas M.
Analista
LABICER –UNI




M.Sc. Ily Mariú Maza Mejía
Jefe de Laboratorio
CQP 1149

NOTAS:

1. LABICER-UNI no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra.
2. LABICER-UNI no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, incluidos en los ítems 1 y del 4.1 al 4.3 del presente documento.
3. Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
4. Este documento carece de validez sin sello y firmas correspondientes.

- **Muestra de agua de caño**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE CIENCIAS
LABORATORIO LABICER
ANÁLISIS QUÍMICO, CONSULTORÍA E INVESTIGACIÓN




INFORME DE ENSAYO N° 0697 – 23 – LABICER

- 1. DATOS DEL CLIENTE**
1.1. NOMBRE / RAZÓN SOCIAL : MARKO REYMER MATAMOROS AYUQUE
1.2. D.N.I / R.U.C. : 72237934
1.3. DIRECCIÓN : --
- 2. CRONOGRAMA DE FECHAS**
2.1. FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA : 07 / 06 / 2023
2.2. FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO : 12 / 06 / 2023
2.3. FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME : 15 / 06 / 2023
- 3. ANÁLISIS SOLICITADO** : ANÁLISIS DE FLUORUROS
- 4. DATOS DE LA MUESTRA**
4.1. TIPO DE MUESTRA : AGUA
4.2. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : 01 MUESTRA DE AGUA DE CAÑO
4.3. DESCRIPCIÓN : --
4.4. OBSERVACIONES (SI APLICA) : --
- 5. LUGAR DE RECEPCIÓN Y ANÁLISIS** : LABORATORIO LABICER-UNI
- 6. CONDICIONES AMBIENTALES** : Temperatura: 23.1 °C; Humedad relativa: 61 %
- 7. RESULTADOS**

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	MÉTODO DE REFERENCIA ⁽¹⁾
Fluoruro, F ⁻	0.09	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 F (Potenciometría)

⁽¹⁾ Método de ensayo de referencia o técnica aceptada por el cliente.

- 8. VALIDEZ DEL INFORME DE ENSAYO**
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas, descrita(s) en el ítem 4 del presente documento.


Bach. David Rojas M.
Analista
LABICER -UNI




M.Sc. Ily Mariú Maza Mejía
Jefe de Laboratorio
CQP 1149

NOTAS:

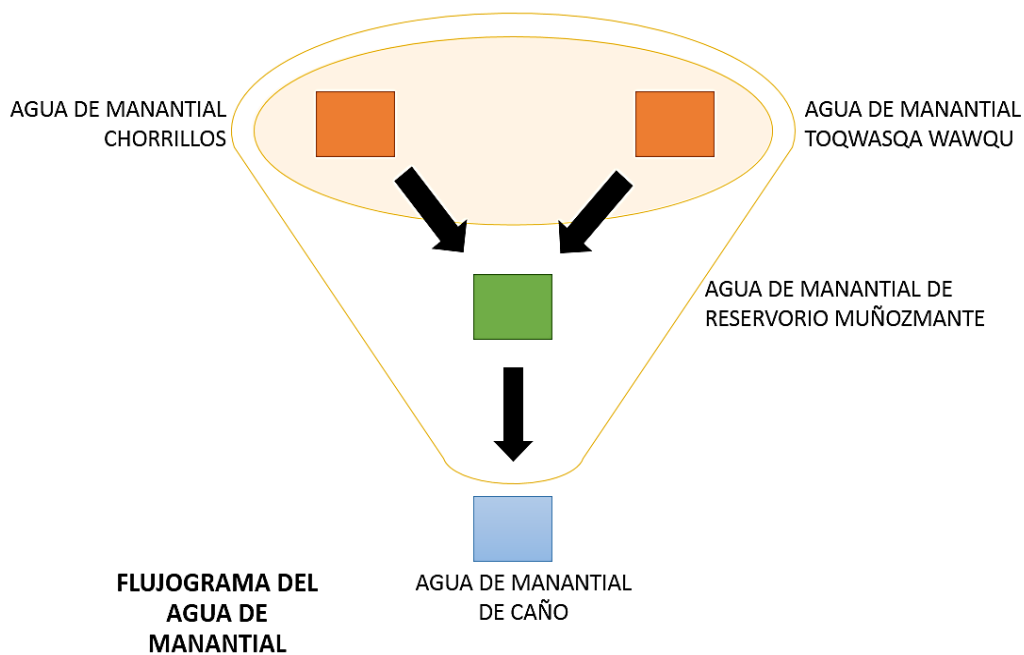
- LABICER-UNI no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra.
- LABICER-UNI no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, incluidos en los ítems 1 y del 4.1 al 4.3 del presente documento.
- Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Este documento carece de validez sin sello y firmas correspondientes.

Anexo 8. Índice Comunitario de Fluorosis para la población de estudio.

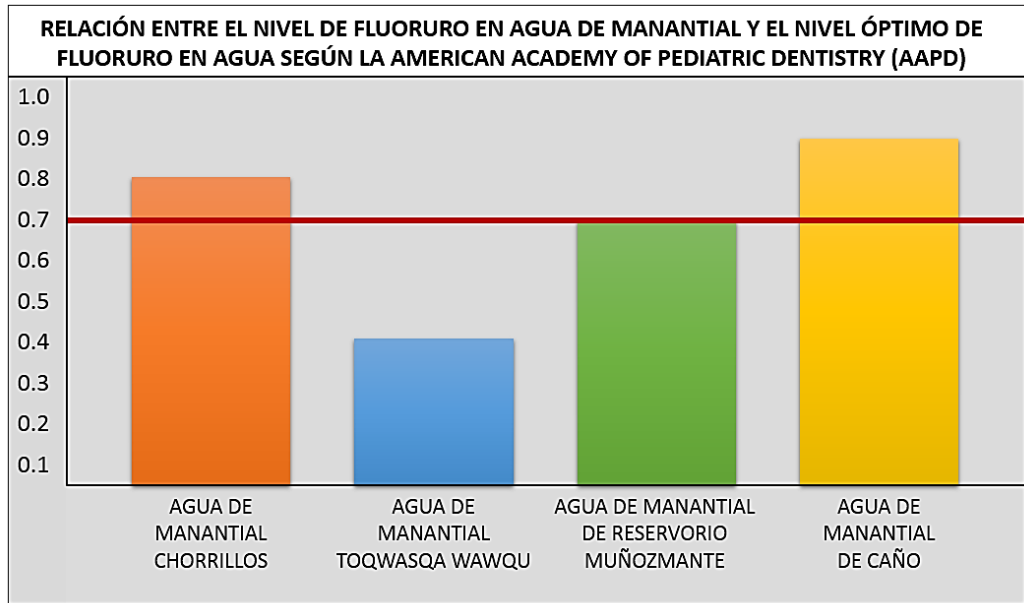
CONDICION	Código	Ponderación (P)	N	N x P	ICF= $\sum nxP/N$
Normal	00	00	33	00	0.735
Discutible	01	0.5	37	18.5	
Muy ligera	02	01	13	13	
Ligera	03	02	11	22	
Moderada	04	03	04	12	
Intensa	05	04	02	08	

El índice comunitario de fluorosis fue de 0.735, valores que indican la posibilidad de que esta situación se convierta en un problema de salud pública.

Anexo 9. Diagrama de flujo del agua de manantial en el lugar de estudio.



Anexo 10. Relación entre el nivel de fluoruro en agua de manantial y el nivel óptimo de fluoruro en agua según AAPD



Anexo 11: fotografías de la recolección de muestras de agua.

- **Recolección de muestra de agua del manantial de Toqwasqa wawqu.**



- **Recolección de muestra de agua de la manantial de Chorrillos.**



- **Recolección de muestra de agua del reservorio de Muñozmonte.**



- **Recolección de muestra de agua del caño.**



Anexo 12: fotografía de la recolección de datos en la población (revisión de la cavidad oral)





Anexo 13. Solicitud presentada a la comunidad de santa Bárbara para la ejecución de esta investigación.

SOLICITA: La autorización para la evaluar la presencia de fluoruro en el agua de la JASS Acequia Alta - Santa Bárbara durante el año 2023, por motivos de investigación.

SEÑOR PRESIDENTE DE LA JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO (JASS) ACEQUIA ALTA - SANTA BÁRBARA – HUANCVELICA.

S.P.

Yo, MARKO REYMER MATAMOROS AYUQUE, identificado con N° de D.N.I. 72237934, estudiante de las escuela profesional de ODONTOLOGÍA, facultad de CIENCIAS DE LA SALUD de la UNIVERSIDAD NORBERT WIENER - LIMA, con domicilio en el Jr. San Antonio S/N del sector de Acequia Alta de la comunidad campesina de Santa Bárbara, distrito, provincia y departamento de Huancavelica, con el debido respeto me presento y digo lo siguiente:

Que, teniendo la necesidad de realizar una investigación superior universitaria, cuyo título es la "EVALUACION DE LA CONCETRACION DE FLUOR EN AGUA DE MANATIAL Y GRADO DE FLUOROSIS DENTAL EN LA COMUNIDAD DE SANTA BARBARA, HUANCVELICA, 2023", y a la vez deseo realizar el análisis que concierna al nivel de fluoruro del agua que abastece para el consumo de los usuarios de la JASS Acequia Alta - Santa Bárbara, por lo cual, solicito a Usted señor presidente de la JASS La autorización para la evaluar la presencia de fluoruro en el agua de la JASS Acequia Alta - Santa Bárbara durante el año 2023, por motivos de investigación.

-Adjunto una copia simple de mi ficha de matrícula.

POR LO TANTO:

Ruego a usted acceda a mi petición por ser de justicia que espero alcanzar.

Huancavelica, 25 de mayo del 2023.

Atentamente,

MARKO REYMER MATAMOROS AYUQUE
D.N.I. 72237934



30/05/23

Anexo 14: Carta de aprobación de la comunidad de santa Bárbara para la recolección de los datos.



"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

LA DIRECTIVA DE LA JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO J.A.S.S. "ACEQUIA ALTA - SANTA BÁRBARA", VISTO EL DOCUMENTO DEL SOLICITANTE, SE LE OTORGA LA PRESENTE,

AUTORIZACIÓN

A, Sr. **MARKO REYMER MATAMOROS AYUQUE**, estudiante de la Escuela Profesional de ODONTOLOGÍA, Facultad de CIENCIAS DE LA SALUD de la Universidad "NORBERT WIENER" de la ciudad de Lima, con la finalidad de que realice una **INVESTIGACIÓN SUPERIOR** que consta del **ANÁLISIS DE FLUOR EN EL SERVICIO DE AGUA**, en la que se recogerán las muestras de la toma principal de captación, de los reservorios y grifos que abastecen para el consumo de más de 150 usuarios de la J.A.S.S. El sistema del servicio de agua de la J.A.S.S. "ACEQUIA ALTA - SANTA BÁRBARA" tiene las siguientes características: a) La toma principal de captación de agua que está ubicado aproximadamente a 6Km de la ciudad, en el lugar denominado Chorrillos, b) Luego el agua se acumula en el reservorio que está ubicado en el lugar de Muñoz Monte, c) Finalmente llega a los reservorios del sector de Acequia Alta, donde en uno de ellos se realiza la cloración del agua por goteo. El sector de Acequia Alta está ubicado en la Comunidad Campesina de Santa Bárbara comprensión del distrito, provincia y departamento de Huancavelica.

Estando de conformidad con la aprobación, la Directiva de la J.A.S.S. OTORGA LA PRESENTE AUTORIZACIÓN a favor del solicitante, quien deberá ejecutar su INVESTIGACIÓN durante la fecha que el interesado considere.

Huancavelica, 29 de mayo del 2023.


COMUNIDAD SANTA BARBARA
COMITE DE AGUA ACEQUIA ALTA JASS
Mg/CPC Filomeno Palopardo Ordóñez
PRESIDENTE



Marko Reymer Matamoros Ayuque
DNI 28275068

Anexo 15: Aprobación del Comité de Ética.



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Lima, 30 de agosto de 2023

Investigador(a)
Marko Reymer Matamoras Ayuque
Exp. N°: 0821-2023

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEI-UPNW) **evaluó y APROBÓ** los siguientes documentos:

- Protocolo titulado: **“Evaluación de la concentración de fluoruro en agua de manantial y grado de fluorosis dental en la comunidad de santa bárbara, Huancavelica, 2023” Versión 02 con fecha 28/08/2023.**
- Formulario de Consentimiento Informado Versión **01** con fecha **17/07/2023.**
- Formulario de Asentimiento Informado Versión **01** con fecha **17/07/2023.**

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Marko Reymer Matamoras Ayuque y a los investigadores colaboradores (no aplica)

La APROBACIÓN comprende el cumplimiento de las buenas prácticas éticas, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo de investigación y la confidencialidad de los datos, entre otros.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

1. **La vigencia** de la aprobación es de **dos años** (24 meses) a partir de la emisión de este documento.
2. **El Informe de Avances** se presentará cada 6 meses, y el informe final una vez concluido el estudio.
3. **Toda enmienda o adenda** se deberá presentar al CIEI-UPNW y no podrá implementarse sin la debida aprobación.
4. Si aplica, **la Renovación** de aprobación del proyecto de investigación deberá iniciarse treinta (30) días antes de la fecha de vencimiento, con su respectivo informe de avance.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,


Yenny Marisol Bellido Fuente
Presidenta del CIEI- UPNW



Anexo 16: Informe Turnitin.

NOMBRE DEL TRABAJO

Tesis

AUTOR

Marko Matamoros

RECuento DE PALABRAS

9124 Words

RECuento DE CARACTERES

47657 Characters

RECuento DE PÁGINAS

42 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.2MB

FECHA DE ENTREGA

Jun 3, 2025 9:22 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jun 3, 2025 9:22 PM GMT-5

● 18% de similitud general

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

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 12% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

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

● 18% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 12% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	repositorio.unfv.edu.pe Internet	4%
2	repositorio.uwiener.edu.pe Internet	4%
3	repositorio.uladech.edu.pe Internet	2%
4	Universidad Wiener on 2023-06-16 Submitted works	2%
5	repositorio.utea.edu.pe Internet	1%
6	repositorio.continental.edu.pe Internet	<1%
7	apps.ucsm.edu.pe Internet	<1%
8	Universidad Católica de Santa María on 2024-10-04 Submitted works	<1%