

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
Escuela profesional de estomatología



TESIS

“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”

Presentada por:

EXALTACIÓN BORDA GAMARRA

ALEXANDER CÁRDENAS GONZALES

Para optar el título profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

Abancay - Apurímac - Perú.

2023

TESIS

“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”

Línea de investigación

Salud pública y estomatología

Asesor

MG.CD. Arturo Camacho salcedo



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

**“RELACIÓN ENTRE LA CONCENTRACIÓN DE FLÚOR EN AGUA DE
CONSUMO HUMANO Y LA FLUOROSIS DENTAL EN NIÑOS DE 6-12 AÑOS
DE LA INSTITUCION EDUCATIVA 540445 EL CARMELO- MOLINOPATA
ABANCAY-2022”**

Presentado por los Bachilleres: **EXALTACION BORDA GAMARRA Y
ALEXANDER CARDENAS GONZALES** Para optar el Título Profesional de:
CIRUJANO DENTISTA.

Sustentado y aprobado el día 12 del mes de abril del año 2023, ante el jurado:

Presidente : CD. Carlos Joaquín Farfán Contreras
Primer Miembro : MG. CD. Kelly Malpartida Valderrama
Segundo Miembro : MG. CD. Roció Meza Salcedo
Asesor : MG C.D. Arturo Camacho Salcedo

DEDICATORIA

A Dios, a mi Madre quien es la inspiración para toda mi meta trazada, Rosali siendo la mayor motivación en mi vida, es el ingrediente perfecto, es la felicidad encajada en una sola persona.

EXALTACION

A mi familia, por su apoyo incondicional a lo largo de esta etapa.

ALEXANDER

AGRADECIMIENTO

Gratitud a la Universidad Tecnológica de los Andes.
Agradezco eternamente a nuestro asesor MG.CD.
Arturo Camacho Salcedo, por su apoyo y tiempo y su
enseñanza.

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA.....	i
POSPORTADA.....	ii
PÁGINA DE JURADOS.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	xii
CAPITULO I.....	1
PLAN DE INVESTIGACION.....	1
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2. Identificación y formulación de problema.....	3
1.2.1 Problema general.....	3
1.2.2 Problema específico.....	3
1.3. Justificación de la investigación.....	3
1.4. Objetivo de la investigación.....	5
1.4.1. Objetivo general.....	5
1.4.2. Objetivo específico.....	5
1.5. Delimitación de la investigación.....	5
1.5.1. Espacial.....	5
1.5.2. Temporal.....	5

1.5.3. Social.....	6
1.5.4. Delimitación conceptual.....	6
1.6. Viabilidad de la investigación.....	6
CAPITULO II.....	8
2.1. Antecedentes de investigación.....	8
2.1.1. A nivel internacional.....	8
2.1.2. A nivel nacional.....	11
2.2. Bases teóricas.....	15
2.3. Marco conceptual.....	39
CAPITULO III.....	42
METODOLOGIA DE INVESTIGACION.....	42
3.1. Hipótesis.....	42
3.1.1. Hipótesis general.....	42
3.1.2. Hipótesis específico.....	42
3.2. Método.....	42
3.3. Tipo de investigación.....	43
3.4. Nivel o alcance de investigación.....	43
3.5. Diseño de investigación.....	43
3.6. Operacionalización de variables.....	43
3.7. Población muestra y muestreo.....	47
3.8. Técnica e instrumento.....	48
3.9. Consideraciones éticas.....	49

3.10. Procesamiento estadísticos.....	49
CAPITULO IV.....	50
RESULTADOS Y DISCUSION.....	50
4.1. Resultado.....	50
4.2. Discusión del resultado	56
CONCLUSION.....	58
RECOMENDACIÓN.....	59
ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	60
Recursos.....	60
Cronograma de actividades.....	61
Presupuesto.....	62
BIBLOGRAFIA.....	63
ANEXOS.....	66

ÍNDICE DE TABLAS

La tabla N°1: La concentración de flúor en agua de consumo humano.....	50
Tabla N°2: Fluorosis de la institución educativa 540445.....	50
Tabla N°3: concentración de fluorosis según el sexo.....	51
Tabla N°4: Índice de Deán en estudiantes según la edad de 6 a 9 años y 10 a 12-años.....	52
Tabla N°5: concentración de flúor en el reservorio de Molinopata y Trujipata y su relación con el índice Deán.....	53
Tabla N° 6: Prueba de normalidad para determinar con que indicador trabajaremos_ Kolmogorov-Smirnov o Shapiro Wilk.....	53
Tabla N°7 Aplicamos una estadística no paramétrica medición de Spearman....	54
Tabla N°8 Prueba de chi-cuadrado.....	55

Resumen

En el presente trabajo de investigación se analizó 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.

Materiales y métodos: se llevó a cabo un estudio cuantitativo, prospectivo y transversal de nivel descriptivo. La población de estudio fue de 164 escolares, de los cuales se seleccionó una muestra de 131 estudiantes que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos para participar en la investigación. La selección de la muestra se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, y la recopilación de datos se llevó a cabo mediante una ficha de recolección de datos.

Resultados: el objetivo del estudio fue determinar 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. A partir de este estudio, se encontraron los siguientes hallazgos: se correlacionó la fluorosis dental con el consumo de agua potable, y se encontró que existe una conexión baja, con una conexión de Spearman de 0,353, que estaría en el rango de $0,20 <r> 0,40$, lo que indica una conexión baja. El agua potable destinada al consumo cotidiano y la fluorosis dental en los escolares de 6 a 12 años apareció un índice de Deán cuestionable como el más dominante con un 43%, seguido de un valor normal de 42%. Por tanto, se llega a la conclusión de que la prevalencia de fluorosis dental es baja, siendo la mayoría de la muestra cuestionable o normal.

Palabras clave: Fluorosis dental. Agua potable. Desmineralización dental.

ABSTRACT

In the present research work, the relationship between the concentration of fluoride in water for human consumption and dental fluorosis in children from 6 to 12 years of age from the Educational Institution 540445 El Carmelo-Molinopata, in Abancay during the year 2022, was analyzed.

Materials and methods: a quantitative, prospective and cross-sectional study of a descriptive level was carried out. The study population was 164 schoolchildren, from which a sample of 131 students who met the inclusion criteria established to participate in the research was selected. The selection of the sample was carried out by means of a non-probabilistic sampling for convenience, and the data collection was carried out through a data collection form.

Results: the objective of the study was to determine the relationship between the fluoride concentration in drinking water and dental fluorosis in children from 6 to 12 years of age from the Educational Institution 540445 El Carmelo. From this study, the following findings were found: dental fluorosis was correlated with drinking water consumption, and it was found that there is a low connection, with a Spearman connection of 0.353, which would be in the range of $0.20 <r>0.40$, indicating low connection. Drinking water for daily consumption and dental fluorosis in schoolchildren from 6 to 12 years of age appeared a questionable Dean index as the most dominant with 43%, followed by a normal value of 42%. Therefore, it is concluded that the prevalence of dental fluorosis is low, with most of the samples being questionable or normal.

Key words: Dental fluorosis. Drinking water. Dental demineralization.

INTRODUCCIÓN

La fluorosis dental es causada por la exposición excesiva al flúor durante la formación de los dientes, lo que puede tener efectos negativos en la salud bucal. Aunque se agrega flúor al agua potable en muchos países para prevenir la caries dental.

Es salud pública la fluorosis dental es una enfermedad que afecta a muchas personas en todo el mundo, especialmente a los niños. Investigar la relación entre la concentración de flúor en el agua de consumo humano y la fluorosis dental puede ayudar a mejorar la salud pública. Preocupación por la seguridad del agua potable y los posibles efectos negativos del flúor en la salud.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la fluorosis dental es un problema de salud pública. Un estudio realizado en México encontró una correlación significativa entre la concentración de flúor en el agua y la prevalencia de fluorosis dental en niños de 12 años es muy leve en un 80%. En un estudio realizado en Brasil, se encontró una relación positiva entre la concentración de flúor en el agua y la fluorosis dental en niños de 6-12 años es leve en un 60%.

Método observacional, revisión bibliográfica, selección de la muestra, análisis de la concentración de flúor en el agua, evaluación de la fluorosis dental, análisis estadístico, interpretación de resultados.

El objetivo de esta investigación es la prevención de la fluorosis dental en los escolares mediante el mantenimiento de una adecuada concentración de flúor en el agua potable y la utilización de pasta dental con flúor para el tratamiento de la fluorosis leve reversible.

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática

El flúor es un componente químico presente en la Tierra, que se encuentra en diferentes fragmentos del medio ambiente, como el viento, piedras volcánicas, líquidos y alimentos, entre otros. El flúor está permanentemente presente en varios suministros de agua potable utilizados por personas en diferentes poblaciones del Perú. Una vez que se consume agua fluorada, se pueden observar los beneficios y los daños que conlleva.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), no existe un número exacto que indique cuál es la constante de la fluorosis dental en todo el mundo. Sin embargo, se estima que el exceso de flúor en el agua ha causado fluorosis en varios millones de personas en todo el planeta durante muchos años. Según un cuadro estadístico presentado por la Agencia Internacional para el Estudio sobre Tumor Maligno en 1987, se consideró al fluoruro como un componente no cancerígeno para los habitantes. Por otro lado, en 1996, la Organización Mundial de la Salud consideró que el flúor es uno de los elementos tóxicos para el consumo humano, aunque es beneficioso en dosis bajas y constantes. La cantidad óptima de flúor en el agua potable es de 0,7-1,2 mg/l. (1)

Según el Dr. Deán, la ciudad de Grand Rapids, Michigan se convirtió en la primera ciudad del mundo en fluoración sus fuentes de agua potable para prevenir la aparición temprana de caries dentales. Después de agregar flúor al agua potable durante más de 11 años, el Dr. Deán informó que el porcentaje de caries en niños nacidos después de la fluoración disminuyó en más del 60%. (2)

En 1974, Ecuador estableció un programa de fluoración de agua potable en algunas provincias del país. Sin embargo, en 1986 fue suspendido debido a la insuficiente cobertura de los sistemas de agua potable. Debido a este evento, la fluoración de la sal se utiliza una alternativa para evitar el desarrollo de la caries dental. Irónicamente, con el tiempo, la investigación sobre una enfermedad dental o de los huesos llamada "fluorosis" comenzó con el agua fluorada como la principal sospechosa. (2)

La fluorosis en el esmalte dental es una patología que se produce por la hipomineralización en el esmalte debido a la exposición constante y prolongada al flúor durante el desarrollo del germen dentario, lo que provoca el aspecto manchado de los dientes. La fluorosis presente puede evidenciarse como un signo de intoxicación por fluoruro. El flúor tiene beneficios para prevenir la caries, pero puede ser perjudicial si se encuentra en altas dosis. Su uso adecuado nos protege de la aparición de la caries, mientras que su uso inadecuado e indiscriminado puede provocar toxicidad crónica, que se manifiesta en el esmalte dental como fluorosis dental. (3)

1.2. Identificación y Formulación de problemas

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la 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?

1.2.2 Problema específico

- 1) ¿Cuál es la concentración de flúor en el agua de consumo humano del reservorio en el sector de Molinopata - Abancay-2022?
- 2) ¿Cuál es el grado de fluorosis en los niños de 6-12 años de la institución educativa 540445 el Carmelo - Molinopata Abancay-2022?
- 3) ¿Cuál es el grado de fluorosis dental según el sexo en los niños de 6-12 años de la institución educativa 540445 el Carmelo - Molinopata Abancay-2022?
- 4) ¿Cuál es el grado de fluorosis según su edad en los niños de 6-12 años de la institución educativa 540445 el Carmelo - Molinopata Abancay- 2022?

1.3. Justificación de la investigación

Valor teórica:

La justificación teórica es un componente clave de cualquier investigación, ya que proporciona una base sólida para el estudio y ayuda a demostrar la importancia del mismo. La justificación teórica se refiere a la identificación y explicación de las teorías y conceptos relevantes que respaldan el problema de investigación.

El trabajo realizado tiene el propósito acercar al público los conceptos y las diferentes teorías sobre los efectos beneficiosos y lo perjudicial que puede ser en dosis altas el flúor, presente en el agua potable y el signo característico las manchas blancas o color café, en nuestra región Apurímac hace falta indagar acerca de la fluorosis, ya que forma parte una estrategia de salud, la fluoración del agua puede ayudar a crear una base teórica amplia para futuras investigaciones regionales y nacionales.

Implicación social:

Se refiere a la explicación o argumentación que se presenta para defender o respaldar una idea, acción o decisión ante la sociedad. En otras palabras, es la razón o motivo que se da para demostrar la importancia, validez o legitimidad de una determinada acción o comportamiento frente a los demás miembros de la comunidad. El trabajo de investigación se realizó a los escolares de la I.E. primaria el Carmelo de 6-12 años, con el propósito de prevenir enfermedades bucales en el futuro, con las estrategias de prevención y promoción y, mejorando hábitos de salud oral y procedimientos educativos a futuro que pueden ayudar a la población de Abancay y la región Apurímac.

Utilidad metodológica:

La justificación metodológica es un componente importante de cualquier proyecto de investigación o estudio, ya que proporciona una explicación detallada y lógica de los métodos y técnicas que se utilizarán para llevar a cabo el estudio y obtener resultados confiables y válidos.

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo General:

Determinar la 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.

1.4.2. Objetivos Específicos:

- 1) Identificar la concentración de flúor en el agua de consumo humano del reservorio en el sector de Molinopata.
- 2) Identificar el grado de fluorosis dental en los niños de 6-12 años de la institución educativa 540445 el Carmelo- Molinopata Abancay-2022.
- 3) Identificar el grado de fluorosis dental según su edad en los niños de 6-12 años de la institución educativa 540445 el Carmelo- Molinopata Abancay-2022.
- 4) Identificar el grado de fluorosis según el sexo en los niños de 6-12 años de la institución educativa 540445 el Carmelo- Molinopata Abancay-2022.

1.5. Delimitaciones de la investigación

1.5.1. Espacial

La investigación fue realizada en el nivel primario de la Institución Educativa 540445 de Carmelo-Molinopata Abancay.

1.5.2. Temporal

Este trabajo investigación se realizó de forma satisfactoriamente con la colaboración de docentes y padres de familia en el mes de julio y octubre del presente año 2022.

1.5.3. Social

Este trabajo de investigación se efectuó en la población del nivel primario de la institución educativa 540445 el Carmelo-Abancay-2022, El propósito es informar sobre la cantidad de flúor presente en el agua potable que se suministra a los alumnos para su consumo.

1.5.4. Delimitación conceptual

La delimitación conceptual es importante en cualquier investigación, ya que permite establecer las bases teóricas y conceptuales que guiarán el trabajo, y ayuda a precisar los objetivos y preguntas de investigación. La investigación se realizó en el nivel correlacional, la concentración presente del flúor en el agua potable, beneficios y perjuicios del flúor en los estudiantes del nivel primario de la Institución Educativa 540445 El Carmelo-Abancay, que es un rol muy importante para poder llegar a los hijos mediante los padres sobre la importancia de hábitos de salud bucal y concentración de flúor en agua.

1.6. Viabilidad de la investigación.

El trabajo realizado de investigación tiene viabilidad económica. Se dispuso de recursos económicos que fueron financiados por los investigadores.

El trabajo de investigación tiene viabilidad social. El beneficio es genérico para los niños de la Institución Educativa 540445 El Carmelo-Molinopata Abancay.

El trabajo de investigación tiene viabilidad técnica. Contamos con la equipación y materiales para la realización de la investigación.

1.7. Limitaciones

Lo primero fue la negativa de parte de las autoridades de dicha institución educativa y el signo de miedo por parte de los escolares al ser evaluados. Asimismo, el comportamiento de los niños debido al estrés generado por el ambiente.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de investigación

2.1.1 A nivel internacional

Silvana S. (2018). Realizó un trabajo de investigación titulado "Prevalencia de fluorosis y factores asociados en escolares de institución educativa rural en Santander", Con el objetivo de establecer la cantidad de casos de fluorosis entre los alumnos instituciones educativas rurales de la región de Oiba. La metodología de la investigación fue descriptiva y los participantes fueron 112 alumnos, niños y niñas de la institución pública. Escuela primaria eduardo rueda barrera. El método utilizado para la recopilación de datos fue un cuestionario. Los resultados mostraron que se llevó a cabo un estudio observacional, Se llevó a cabo un estudio analítico y transversal para determinar la frecuencia y los factores relacionados con la fluorosis dental. La muestra incluye un total de 112 estudiantes (100%) de Eduardo Rueda Barrera en la ciudad de Oiba. Santander. Los estudiantes tenían entre 6 y 11 años. La prevalencia de la fluorosis fue del 96,87%, donde el 50% de la población de estudio presentó fluorosis leve, mientras que el 25% de los estudiantes presentaron fluorosis moderada y el otro 25% presentó fluorosis severa. En la conclusión, se afirmó que no se encontraron factores específicos asociados a alteración dental por exceso de fluoruro. Sin embargo, la presencia de la fluorosis dental puede estar influenciada por varios factores, tales como: agua sin tratar, consumo prolongado de sal fluorada, pasta de dientes consumida en los primeros años de vida y alimentos cultivados en zonas donde el agua de riego es la misma que el consumo. (4)

Meza J. (2020). Realizó una investigación titulada "Prevalencia de fluorosis dental en mujeres de la comunidad de San Lucas el Viejo durante el periodo 2018-2019". El objetivo de la investigación fue identificar la frecuencia con la que se presenta la fluorosis dental en mujeres de dicha población. El método utilizado fue la observación de campo y se incluyeron participantes del sexo femenino de edades comprendidas entre 4 y 83 años. Se empleó una ficha de registro para recabar información y los hallazgos evidenciaron que la mayor parte de la población exhibió fluorosis dental (67%), en diferentes grados de intensidad, siendo la moderada la más común en mujeres de 14 a 23 años y la muy leve en mujeres de 4 a 14 años. Además, el pozo de San Lucas presentó un nivel de 2.34 ppm de flúor, superior al nivel recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 0.5 a 1.0 ppm. En conclusión, se encontró una relación entre las variables estudiadas. (5)

Santos Y. (2019). Realizó un trabajo de investigación titulado "Prevalencia de fluorosis dental asociada a factores desencadenantes en la Institución Educativa, se enfocarán en niños que tienen entre 8 y 12 años. El oro de la parroquia totora", con el objetivo de determinar la cantidad de casos de fluorosis dental en niños y su conexión con los responsables de esta condición de 8 a 12 años que asisten al centro educativo. El oro de la parroquia totora, ubicado en la provincia de Tungurahua. El método de investigación utilizado fue la interpretación descriptiva y los participantes fueron escolares de 8 a 12 años de edad, con un total de 138 niños. Las técnicas utilizadas para la investigación fueron la encuesta y la fotografía. Los resultados obtenidos en la investigación mostraron que, según el índice TF, uno de los principales factores desencadenantes de la fluorosis dental es la cantidad de pasta dental aplicada en el cepillo dental, así como otros factores como el consumo de leche, bebidas envasadas y enjuagues bucales. En

conclusión, se establece la relación existente entre las variables analizadas en la investigación. (6)

Salgado T. (2019). Realizó un estudio de investigación titulado "Acciones odontológicas según los grados de fluorosis dental presentes en escolares. Cajabamba 2019". El objetivo de este trabajo fue analizar las medidas dentales en relación al nivel de afectación de la fluorosis dental en niños en etapa escolar en la Escuela primaria diocesana José mariano borja en Cajabamba durante el año 2019. El método de investigación utilizado fue descriptivo, y la población de estudio consistió en 381 estudiantes. La técnica utilizada fue observacional y se empleó la historia clínica como herramienta. Los resultados indicaron que, a partir de la historia clínica, se determinó la edad cronológica de la muestra de estudio, la cual osciló entre los 12 y los 15 años, y las características físicas subsiguientes, como altura y peso. Participaron en el estudio un total de 53 escolares, 27 de sexo masculino y 26 de sexo femenino. La prueba estadística utilizada estableció que los tratamientos odontológicos con agentes fluorada tópicos y su frecuencia no están directamente relacionados con el grado de fluorosis. En conclusión, no se encontró una relación directa entre ambos. (7)

Sara A. (2019) En su estudio de investigación titulado "Prevalencia de fluorosis dental en niños de 12 años de colegios públicos del municipio de Nindirí, octubre-noviembre 2019", tuvo como el objetivo es establecer la frecuencia con la que se presenta la fluorosis dental en una población de niños de 12 años que asisten a instituciones educativas durante los meses de octubre y noviembre de 2019. Para llevar a cabo su investigación, se utilizó la observación en el campo y se contó con la participación de 117 estudiantes mediante la técnica observacional. Los datos obtenidos indicaron que la frecuencia de la fluorosis dental fue evaluada en los

estudiantes fue del 79,1%. La categoría que presentó el mayor porcentaje fue la afección leve con un 30,4%. Ambos sexos presentaron una mayor prevalencia de la afección leve. En consecuencia, se determinó que la afección leve de fluorosis dental fue la más prevalente. (8)

2.1.2. A nivel nacional

Díaz J. (2017). Realicé una investigación titulada " concentración de flúor presente en el agua potable y su relación con la prevalencia y grado de fluorosis dental en adolescentes de tres instituciones educativas de Tiabaya-Arequipa-2017". El objetivo de esta investigación fue determinar la conexión que existe entre la cantidad de flúor presente en el agua que se utiliza para consumo humano y el nivel de fluorosis dental que se presenta en adolescentes que asisten a tres escuelas en el distrito de Tiabaya. La metodología empleada fue observacional y descriptiva, y contó con la participación de 302 estudiantes. El método utilizado para la recopilación de datos fue un cuestionario. Los resultados obtenidos indicaron que la cantidad de fluoruro presente en el agua destinada para el consumo humano es significativa en la junta administrativa de agua potable de alata fue de 0,39 mg/l, en micaela bastidas fue de 0,85 mg/l, en tunales fue de 0, 59 mg/l y en perales fue de 0,54 mg/l. En cuanto a los resultados en las tres instituciones educativas, se encontró que en el colegio francisco, el grado normal fue del 10,8%, cuestionable 58,8%, muy leve 14,7%, leve 14,7%, moderado 1 ,0% y varios 0,0%. El 69,6% no presentó fluorosis. En el colegio franklin roosevelt, el grado normal fue del 1,9%, cuestionable 49,5%, muy leve 29,5%, leve 12,4%, moderado 6,7% y grave 0,0%. El 51,4% no presentó fluorosis. En el Colegio Carlos José, el grado normal fue del 0,0%, cuestionable 44,2%, muy leve 27,4%, leve 16,8%, moderado 10,5% y severo 1,1%. El 44,2% no presentó fluorosis. En conclusión los resultados de la

investigación indican que hay una relación entre la cantidad de flúor presente en el agua potable y la incidencia de fluorosis dental en adolescentes que asisten a tres escuelas del distrito de Tiabaya. (9)

Vidal I. (2019). Desarrolló un trabajo de investigación titulado "Grado de Fluorosis relacionado al consumo de agua del subsuelo en escolares entre 11 y 16 años en la comunidad de camicachi de la provincia del collao - Puno 2019". El objetivo fue determinar el grado de fluorosis relacionado con el consumo de agua en estudiantes de 11 y 16 años que pertenecen a la comunidad de Camicachi. La metodología de estudio utilizada fue prospectiva, observacional y analítica. La muestra se seleccionó al azar y constó de 77 escolares de ambos sexos, con edades entre 11 y 16 años. Aquellos individuos que cumplieron con los requisitos necesarios para participar en un estudio fueron incluidos en el mismo, mientras que aquellos que no cumplieron con dichos criterios fueron excluidos. La recopilación de datos se llevó a cabo mediante la técnica de observación clínica, entrevistas a los escolares y una ficha de recolección de datos. Se empleó también el índice de Deán. Los resultados mostraron que de los 77 estudiantes, el 9,10% consumía agua potable, de los cuales el 2,60% tenía un índice de Deán normal, el 3,90% presentaba un índice de Deán cuestionable y el 2,60% tenía un porcentaje de niños con un índice deán muy leve es del 90,90%. Consumía agua de pozo, de los cuales el 26,00% tenía un índice de deán normal, el 16,80% presentaba un índice de deán cuestionable, el 44,20% tenía un índice de Deán muy leve y el 3,90% presentaba un índice de deán leve. Como conclusión, se determinó que no había una conexión entre la ingesta de agua subterránea y la presencia de fluorosis en estudiantes de la población de camicachi en la provincia del collao en 2019. (10)

Pahuara R. (2020). Llevó a cabo una investigación titulada "Fluorosis dental y su relación con la concentración de flúor en el agua de consumo en niños de 6 a 12 años de edad. Distrito de san Bartolomé. Lima 2019", Con el objetivo de establecer la frecuencia de la fluorosis dental en niños entre 6 y 12 años y su posible vínculo con el contenido de flúor en el agua de consumo en el distrito de San Bartolomé. Lima durante los meses de septiembre y octubre de 2019. El diseño metodológico del estudio fue descriptivo. La muestra consistió en 73 escolares del distrito de san bartolomé. Se recolectó agua potable de los reservorios utilizados por los niños, Se realizó un análisis para medir la cantidad de flúor presente en el agua y se empleó el índice de Deán para evaluar el nivel de fluorosis dental. Se elaboró una ficha para recopilar datos sobre la edad, el género y Los investigadores evaluaron el nivel de fluorosis dental en cada niño y encontraron que la incidencia de fluorosis era más alta en los estudiantes de escuela que consumían agua del puquio 3,65 +/- 0,487 ppm lo que contribuyó al 31,1% del total. El agua del puquio presentó una prevalencia constante de fluorosis moderada a severa (20,3%). Se concluyó que los grupos que consumían agua del puquio presentaban un mayor grado de concentración de flúor y, por lo tanto, un mayor grado de fluorosis moderada y severa, mientras que el grupo que consumía agua embotellada presentó un grado menor de fluorosis, que fue cuestionable o muy leve y de severidad leve. (11)

Luza C. (2021). Realizó un trabajo de investigación titulado "Relación entre la composición química del agua de manantial y el grado de fluorosis dental en escolares de la Institución Educativa Primaria Sagrado Corazón de Jesús – 40393 distrito sibayo .Departamento de Arequipa 2019". El objetivo del estudio fue determinar la relación entre la composición química del agua de manantial y la prevalencia de fluorosis dental en los alumnos. El diseño metodológico fue

observacional, de corte transversal en un tiempo determinado, descriptivo y prospectivo. Los participantes fueron 67 niños de entre 6 y 12 años. Para la técnica se elaboró una ficha y los resultados mostraron que en el agua potable se encontraron 18 elementos químicos, de los cuales sólo 2 no cumplieron con los parámetros establecidos de normalidad. En el examen de laboratorio se observó que la concentración de fluoruro era menor. En conclusión se demostró una relación entre la fluorosis dental y la estructura química del agua procedente de una fuente natural. (12)

Arias G. (2019). Desarrolló un trabajo de investigación denominado "la relación entre la concentración de flúor en el agua subterránea utilizada como fuente de consumo humano y la incidencia de fluorosis dental en niños de 6 a 12 años de la institución educativa N° 40127 ". Distrito de Chiguata-Arequipa 2018". El objetivo del estudio fue conocer la concentración de flúor y la prevalencia de la fluorosis dental en menores de entre 6 y 12 años de edad, que asisten a dos escuelas y consumen agua subterránea. El diseño metodológico del estudio fue observacional, y la muestra estuvo conformada por 105 escolares de ambas instituciones, de entre 6 y 12 años, a quienes se les aplicó el índice de deán para evaluar la fluorosis dental. La técnica utilizada fue una encuesta para determinar la muestras del agua suministrada en los hogares, la cual proviene de los reservorios ubicados en Chiguata, con el fin de estudiar su calidad y origen "señor del espíritu santo", el cual provee el agua potable a los escolares que viven en el distrito donde se realizó la investigación, con el objetivo de analizar la cantidad de flúor presente en el agua potable y analizar si hay una posible asociación con la presencia de fluorosis dental. En cuanto a los resultados, se encontró que la concentración de flúor en ambos reservorios y en el agua distribuida a ambas comunidades fue de 0,20 mg/L, lo que

no supera el promedio aceptado. Sin embargo, se evidenció la presencia de fluorosis dental en grado leve (21,9%) y muy leve (41,9%) en los niños evaluados. (13)

2.1.3. A nivel regional y local.

No se encontraron antecedentes locales.

2.2 Bases teóricas.

Flúor

El uso del flúor ha sido reconocido durante muchos años como el método más eficaz para controlar la caries dental en la salud pública, por lo que se considera una parte importante de la higiene oral en todos los países. En los últimos tiempos, se ha observado una disminución considerable de la caries dental. Sin embargo, al mismo tiempo, ha detectado de manera no controlada la fluorosis dental en zonas con niveles altos de fluoruro en el agua potable. Incluso en zonas sin agua fluorada, esto se debe a que se han excedido las concentraciones de fluoruro permitidas, es decir, más de 1 ppm/L. (14)

Historia

El uso del fluoruro en odontología comenzó en 1901, el dentista Frederick McKay comenzó a ejercer sus prácticas profesión en Springs, Colorado. Se descubrió que una parte significativa de la población tenía manchas marrones en los dientes. Estos ciudadanos asumieron que estas manchas se probablemente a un consumo excesivo de leche y proteína de calcio, pero esta explicación no fue convincente para el doctor McKay, quien contactó al Dr. GV Black para realizar un trabajo de investigación conjunta.

A lo largo de ese tiempo, McKay y Black llegaron a dos descubrimientos importantes: las manchas en el esmalte dental se deben a problemas durante la

formación dental en los niños, segundo que los dientes con manchas de color café tenían una resistencia increíble a la exhibición.

Después de obtener estos resultados, McKay decidió mudarse a Oakley para continuar experimentando con el agua potable. Sin embargo, no llegó a ninguna conclusión concluyente con el agua procedente de aguas termales o de un manantial. Con el paso de los años, se observaron cambios en los escolares, ya que no presentaron manchas marrones. Luego, McKay realizó una investigación con el Dr. Grover Kempf y llegó a la conclusión de que deberían recoger muestras de agua potable en otras localidades donde también se presentaran manchas marrones en la superficie del esmalte.

Este estudio apareció un interés creciente en HV Churchill, el químico de la American Aluminium Company de Pensilvania, quien examinó él mismo el agua de bauxita mediante un análisis fotos petrográficas. Este análisis mostró altos niveles de fluoruro en dicha agua. Los resultados se enviaron a McKay, quien tomó muestras de agua potable en otras localidades donde también se presentaron manchas marrones en los dientes. (15)

Con los resultados de las investigaciones, se han llegado a nuevas conclusiones sobre los efectos del flúor en la salud bucal. El Dr. H. Trendley Dean, director de la División de Higiene Dental de los Institutos Nacionales de Salud de EE. UU. Llevó a cabo ocho estudios para determinar cuál debería ser el porcentaje óptimo de fluoruro. En colaboración con él, Dr. Elías, un químico del Instituto Nacional de Salud, se realizaron estudios para prevenir la fluorosis a través de la evaluación del agua potable. Estos estudios se llevaron a cabo en colaboración con él, Dr. Elías, quien es un químico que trabaja en el Instituto Nacional de Salud. Los resultados de la investigación mostraron que las concentraciones de fluoruro presentes en el

agua potable de hasta 1,0 ppm no causaron manchas en el esmalte dental, pero cuando el fluoruro superó este nivel, comenzó a desarrollarse la fluorosis. (15)

Los fluoruros son beneficiosos principalmente para prevenir la aparición de caries dental, y pueden ser útiles en el tratamiento de algunas enfermedades, aunque en menor medida. (15)

Acción sobre la estructura dental

Los beneficios de ingerir flúor no se limitan solo a los niños en etapa de dentición mixta. En 1951, Russell y Elvove llevaron a cabo un estudio que surgió que las personas adultas que viven en regiones con agua fluorada también se benefician de la prevención durante toda su vida. Los cristales de hidroxiapatita, que contienen calcio y fosfatos, son los elementos clave del esmalte dental debido a su gran superficie y reactividad química y las sustituciones más importantes ocurren cuando los grupos hidroxilo son mejorados por flúor. Esto da como resultado la formación de fluorhidroxiapatita y fluorapatita, las cuales son más estables, menos solubles en ácido y tienen una estructura cristalina mejorada en comparación con la hidroxiapatita. En resumen, el consumo de flúor puede ser mejorado para la salud dental de personas de todas las edades, no solo de niños en etapa de dentición mixta. La incorporación de flúor en la estructura cristalina del esmalte dental puede mejorar su estabilidad y resistencia a la desgastada ácida. (16)

La aparición de la caries dental es el resultado de los ácidos orgánicos producidos por las bacterias que descomponen los alimentos que contienen carbohidratos. Estos ácidos generan un medio con un pH por debajo de 5,5, nivel crítico para la destrucción de la hidroxiapatita. (17)

Por otro lado, la fluorapatita se disuelve en un medio más ácido con un pH de 4,5, lo que dificulta el alcance de las bacterias cariogénicas. Además, debido a su efecto antiglucolítico, el flúor ralentiza el metabolismo de las bacterias y tiene un efecto remineralizante para prevenir el desarrollo temprano de caries en el esmalte. Sin embargo, el uso excesivo y prolongado de fluoruros conduce a la fluorosis dental es una condición que afecta el esmalte de los dientes y se produce por un exceso de exposición al flúor. Esto puede causar alteraciones en la estructura de la mica del esmalte, lo que puede provocar manchas blancas en los dientes que pueden progresar hasta la destrucción total del esmalte. (16)

Acción terapéutica sobre la osteoporosis

El fluoruro, en dosis adecuada, puede ser un beneficio en el manejo de ciertos tipos de osteoporosis ya existentes. Clínicamente, la osteoporosis se caracteriza por una disminución de la densidad del hueso, que generalmente está mineralizado (osteoides). La debilidad estructural ósea resulta del aumento del espacio nuclear y osteónico y de la disminución del grosor cortical. Esto se relaciona con la edad cronológica y el género, pero también existen otras causas, como deficiencias nutricionales, anomalías endocrinas, uso de drogas, inmovilidad prolongada, enfermedades crónicas, tumores óseos e idiopáticas. (18)

El fluoruro de sodio es útil en el tratamiento de la osteoporosis, ya que puede ayudar a asentar los cristales minerales y excitar los osteoblastos para la formación de nuevo tejido óseo. Varias investigaciones demostraron una reducción de la incidencia de fracturas vertebrales por compresión en pacientes que recibieron tratamiento con fluoruro.

Es importante señalar que la ingesta adecuada de flúor debe ser acompañada por una exposición adecuada de calcio y vitamina D. De lo contrario, puede derivar en

osteomalacia aguda o en la formación de tejido osteoide debido a una deficiente ingestión de la vitamina D. Por lo tanto, es crucial que se realice un seguimiento cuidadoso de la ingesta de flúor, calcio y vitamina D en pacientes que reciben tratamiento con fluoruro para prevenir posibles complicaciones. (19)

Vías de administración del flúor

Existen diferentes métodos para el uso de iones de flúor que previenen el crecimiento de lesiones cariosas. Dependiendo del método de aplicación, se dividen en sistémicos y locales. Con los productos de fluoruro anteriores en los componentes del sistema, la complejidad para su uso adecuado es bastante común. La fluoración puede ser utilizada de manera individual o colectiva, dependiendo de la dosis preventiva y las obligaciones de la comunidad. Los sistemas de fluoración se ven afectados por la cantidad de fluoruro que llega al sistema del órgano dental en desarrollo. Es importante que los profesionales de la salud pública adquieran un entendimiento exhaustivo de cómo se presenta el fluoruro en la comunidad antes de implementar cualquier programa de prevención de caries. También se deben considerar cuidadosamente los beneficios potenciales de dicho programa. (19)

Vía Tópica (Local)

En el momento en que el fluoruro entra en contacto con los dientes erupcionados, se utiliza el fluoruro de sodio o el fluor-silano para obtener resultados. La aplicación del fluoruro tiene indicaciones específicas en niños, adolescentes y ancianos. El gel acidulado contiene un 1,23% de fluoruro y cartílago, un 0,98% de ácido fosfórico y tiene un pH ácido de 3. La hiperclorhidria del gel promueve la difusión en el esmalte. La frecuencia de aplicación varía según la gravedad de la caries. Para pacientes con bajo riesgo cariogénico, se debe aplicar dos veces al año. Para pacientes con

un riesgo cariogénico moderado, se debe aplicar cada 4 meses. Y para pacientes con un alto cariogénico, es importante tomar una dosis de gel y controlar cuidadosamente el riesgo de la cantidad de líquido en la boca para evitar su ingestión. (20)

Los barnices de flúor son una alternativa más sencilla que los geles para su aplicación en los dientes, ya que se adhieren mejor y se aplican más rápidamente sin necesidad de moldes especiales. Además, contiene una alta concentración de fluorosilicato o fluoruro de sodio. Es recomendable usar anualmente, especialmente en pacientes con mayor predisposición a desarrollar caries, pacientes con terapia sistémica que reducen la función de las glándulas salivales. (21)

Los recubrimientos de superficie que contienen geles de fluoruro se reemplazan por barnices más efectivos, menos dañinos y más receptivos. La crema dental con los elementos fluoruro de sodio y fluoruro de estaño son los mejores vehículos de transmisión para la superficie de fluoruro porque permiten que el fluoruro sea recolectado en bajas concentraciones y en altas frecuencias. Su uso generalizado en todo el mundo ha ayudado a reducir la prevalencia y el número de caries dental. (20)

Una dosificación adecuada de las pastas dentales es utilizarlas dos veces al día con una concentración sugerida de fluoruro mayor a 1000 ppm. Es más positivo usar una concentración de 1500 ppm, especialmente para niños mayores de 6 años, y para mantener la concentración de flúor en la cavidad oral por más tiempo, se sugiere enjuagar con una cantidad mínima de agua y por poco tiempo.

Sin embargo, en menores de edad de 6 años, especialmente en menores de 3 años de edad, el uso de dentífricos fluorados aumenta el riesgo de desarrollar fluorosis en el esmalte. Se estima que los niños de 2-3 años tragan menos del 50% de la

crema dental que consumen, mientras que para los de 6-7 años esa proporción baja al 25%. Teniendo en cuenta la frecuencia de cepillado dos veces al día, es probable un alto consumo de flúor. (20)

Las variables asociadas a la fluorosis incluyen:

- El inicio del cepillado dental a una edad muy temprana.
- La cantidad de crema dental no recomendada en el cepillo.
- La irregularidad del uso del cepillado.
- La cantidad ingerida por niños menores de 6 años.
- Los dentífricos con bajo contenido de flúor (500-1000 ppm).
- El tamaño es muy importante, debe ser similar al de una alverja y no debe superar los 0,25 g.
- La disminución de las cremas dentales con sabores cautivadores.
- El cepillado sin la supervisión de un adulto.

Los enjuagatorios bucales

Otras opciones de tratamiento para la prevención de la caries dental incluyen el uso complementario de enjuagues bucales fluorados junto con dentífricos fluorados en pacientes con niveles altos de caries dental. La solución de enjuague bucal debe contener una concentración de fluoruro de sodio del 0,05 % para uso diario, mientras que los dentífricos fluorados deben contener una concentración del 0,2%. Es importante que los padres supervisen el cepillado dental de los niños menores de 6 años para evitar que accidentalmente ingieran la pasta dental. (13)

Recomendaciones para pacientes con disminución de la salivación y aumento de caries:

- Pacientes en tratamiento de ortodoncia y con prótesis removibles.
- Pacientes con habilidades especiales que tienen dificultades para una higiene bucal.
- Pacientes con alguna enfermedad periodontal, como la gingivitis, que son propensos a la caries en la zona radicular.
- Pacientes con alto grado de caries ilimitada o desenfrenada.
- Es importante lavarse los dientes todos los días para mantener una buena salud bucal.

(13)

En los últimos tiempos, se ha fomentado el uso del hilo dental con compuestos de flúor, ya que se ha demostrado que es eficaz para reducir la presencia de *Streptococcus mutans* en la boca. En pacientes con un alto grado de caries, se recomienda el uso de geles de flúor en el cepillo o cubeta. (14)

Vía Sistémica

Procedimiento de suministro del fluoruro, su absorción y eliminación por el cuerpo humano. El agua potable fluorada es una parte integral de la planificación de la salud oral y es considerada una medida eficaz de salud pública para el control de la caries dental. Esto se basa en estudios de observación realizados en las décadas de 1930 y 1980 que confirmaron la relación inversa entre la prevalencia de la caries y el contenido de flúor en el agua potable. Este efecto fue mayor en personas que consumieron agua fluorada a lo largo de toda su vida, incluyendo niños y adultos. Por lo tanto, se considera una estrategia preventiva de salud bucal comprobada y verificada. (20)

Se deben seguir algunas reglas establecidas. No se debe entregar agua de consumo humano al público sin conocer previamente el contenido de fluoruro en

partes por millón (ppm). Además, es necesario verificar periódicamente la concentración de fluoruro para garantizar que se cumplan los estándares de seguridad y calidad del agua potable. (15)

Las ventajas de la administración y dosificación sistémica son:

- No se requiere la participación constante del paciente.
- La comunidad en su totalidad se beneficia, independientemente de su nivel socioeconómico, educativo, motivación individual o la presencia o ausencia de un experto.
- Al consumir agua potable, se reduce la incidencia de caries dental.
- El tratamiento dental se vuelve más fácil.
- Reduce la aparición de osteoporosis en mujeres adultas, como el fluoruro presente en la sal.

(15)

Esta dimensión ha sido estudiada desde 1955, cuando Wespi agregó fluoruro por primera vez a la sal en Suiza. Si la fluoración es posible por motivación técnica, económica o sociocultural, debería requerir la fluoración de la sal.

Los estudios adecuados realizados en Hungría, Venezuela y Suiza han concluido que la fluoración de la sal disminuye la caries dental de manera similar a la fluoración del agua potable cuando se utiliza en concentraciones. Este método de administración de fluoruro también se ha utilizado en Jamaica, España, Puerto Rico y Alemania. Sin embargo, su uso puede tener inconvenientes si existen varias fuentes de agua natural con un contenido de fluoruro óptimo o superior. En los países donde se recomienda la fluoración de la sal, el agua no debe estar fluorada y el agua debe tener un contenido de fluoruro natural muy bajo.

El Programa Nacional de Salud Bucal y el Decreto Supremo 010-86 han sido implementados en Perú, que incluye una planificación para la disminución y efecto de la fluoración de la sal para la prevención de la caries. (15)

Flúor en la leche

En las zonas en desarrollo se ha planteado el uso de la leche como una alternativa para proporcionar fluoruro, con la ventaja de que también tiene un efecto nutritivo en los dientes. La presencia de flúor es importante para prevenir la caries dental, especialmente en países con un alto índice de desarrollo y en personas que presentan un mayor riesgo de caries. (22)

La conexión entre el fluoruro, el calcio y las globulinas de la leche es bien conocida, pero los efectos locales del fluoruro en la cavidad oral pueden variar. Estudios clínicos han demostrado una reducción del 15-60% en la incidencia de caries dental, siendo el impacto mayor cuando se implementa con niños pequeños y se distribuye la leche fluorada en grupos.

Sin embargo, se requieren más investigaciones para determinar si la distribución de leche fluorada en las cunas de la infancia es efectiva para disminuir la caries dental. Además, en la actualidad existen restricciones en cuanto a la producción y refrigeración de la leche fluorada, por lo que se están realizando ensayos clínicos con emulsiones presentes en bebidas y en la leche. (22)

Tabletas de fluoruro

Los suplementos sistémicos de fluoruro tienen muy pocos beneficios para la salud pública y solo se aconsejan en áreas donde no se dispone de agua, sal o fluoruro de leche de manera ubicua. (22)

Metabolismo del flúor

Aunque es posible que el flúor entre al cuerpo a través de la inhalación de polvo, gases anestésicos o emisiones empresariales, esta vía de absorción es poco común y suele ser más relevante en el ámbito de la higiene laboral. En cambio, la forma más habitual de introducción de flúor en el organismo es a través del consumo de diversos compuestos, que se acumulan en el plasma sanguíneo y luego son distribuidos por los tejidos orgánicos. (20)

Absorción

Nuestro cuerpo obtiene fluoruros de forma inorgánica, aunque su solubilidad no es homogénea. También se pueden obtener fluoruros solubles, como el fluoruro de sodio, el ácido fluorhídrico o el monofluorofosfato, los cuales son absorbidos en un porcentaje del 75-90%. Adicionalmente, existen otras composiciones insolubles o menos solubles. La entrada del fluoruro en el cuerpo en su forma iónica tiene importantes consecuencias biológicas en el estómago. (22)

La absorción del fluoruro ocurre de manera natural, sin la necesidad de un proceso activo de transporte, y tiene lugar tanto en el estómago como en el intestino delgado. Este proceso está estrechamente relacionado con la acidez estomacal y ocurre cuando el fluoruro está en forma iónica. En el estómago, los iones de fluoruro se combinan rápidamente con los iones de hidrógeno para formar ácido fluorhídrico (FH), que penetra fácilmente en las membranas biológicas, incluyendo las mucosas. (22)

Distribución

El fluoruro absorbido se distribuye a través del plasma sanguíneo a todos los tejidos orgánicos. La representación del ion fluoruro en el plasma es la única medida que

se puede determinar utilizando electrodos selectivos de fluoruro. Este método de presentación tiene importantes implicaciones en odontología. La concentración de flúor presente en la saliva es proporcional a la densidad de iones en el plasma, aunque siempre es un poco menor. La cantidad de flúor presente en la saliva sin estimular es de 0,018 partes por millón (ppm), mientras que en la saliva estimulada es de 0,013 ppm.(22)

En cuanto a los órganos y tejidos blandos, el contenido de flúor es bajo y esto está relacionado con su circulación. Los órganos calcáreos, huesos y dientes contienen el 99% del total de fluoruro del cuerpo. El elemento flúor en su forma de fluorapatita o fluorhidroxiapatita se adhiere más rápidamente al hueso durante su formación o reorganización, por lo tanto, su absorción tiende a ser más alta en personas adolescentes. El hueso esponjoso, también conocido como hueso nodular, Es probable que el motivo por el cual contiene más fluoruro sea debido a que la absorción del mismo ocurra dentro del espacio óseo, en contraste con el hueso compacto y el hueso esponjoso tiene una proporción de área superficial de la masa mucho mayor que el hueso compacto. (22)

Excreción

La eliminación del fluoruro se produce a través de varios medios, como la piel, el sudor y las heces, aunque también en pequeñas cantidades mediante la saliva, la leche materna, el cuero cabelludo y posiblemente las lágrimas. No obstante, la principal vía de excreción es a través de la orina. Alrededor de 50 ml de fluoruro ingerido se excretan a través del filtrado glomerular renal. La excreción fecal representa el 10% del consumo diario (mientras que el 90% generalmente se absorbe sin problemas). Durante la sudoración excesiva, se pierde una pequeña cantidad de flúor en el sudor, pero esto no se considera una forma activa de

excreción, sino más bien una pérdida pasiva relacionada con la pérdida de líquidos corporales. La tasa de excreción se considera rápida. Cabe señalar que la excreción renal puede verse afectada por diversos factores, como la absorción completa del flúor. (23)

Mecanismo de acción de flúor:

Mecanismo de acción del flúor sistémico

Las presentaciones de fluoruros en ubicuos son útiles para prevenir la caries dental, ya que se ingieren o se incorporan considerablemente en los dientes en desarrollo, la hidroxiapatita tiene una estructura cristalina específica. Sin embargo, durante la formación de los dientes deciduos y permanentes, los iones de fluoruro, que son más pequeños en tamaño, pueden sustituir a los iones de hidroxilo en la estructura cristalina de la hidroxiapatita dental, lo que resulta en cristales de apatita menos solubles. En las últimas décadas, las propiedades anticaries del fluoruro se han asociado en gran medida con sus efectos preventivos sobre el desarrollo de los dientes. Sin embargo, los fluoruros sistémicos también tienen acción local, lo que resulta en importantes beneficios posteriores a la fractura.

Cuando se ingiere, la saliva que contiene flúor está constantemente disponible en el esmalte del diente y se acumula en la placa. Las bacterias dentro de la placa son productoras de ácido cariogénico que desmineraliza las proteínas del esmalte dental. El fluoruro actúa como un inhibidor del movimiento enzimático de las bacterias y regulando el pH intracelular, disminuyendo la producción de ácido bacteriano y también la separación del esmalte.

El fluoruro también interactúa con las moléculas de los iones de calcio y fosfato en la saliva, absorbiéndose en el ámbito del diente y estimulando la remineralización.

Se ha demostrado en la investigación que el fluoruro constante disminuye la caries dental en dosis adecuada a través de dos mecanismos:

- Los cambios de hidroxiapatita a fluorapatita pueden disminuir la solubilidad del esmalte dental y hacerlo más resistente a la aparición de caries.
- La disminución de la producción de ácido por los microbios adheridos en la superficie de la placa calcificada y blanda, y la remineralización del órgano del esmalte dental. En conclusión, el ácido bacteriano causa desmineralización, y el fluoruro ayuda a prevenir la desmineralización y la aparición de caries.

(23)

Mecanismo de acción del flúor tópico

El flúor es un mineral que se encuentra naturalmente en la tierra y también se agrega a muchos productos de cuidado bucal, como pastas dentales y enjuagues bucales, para ayudar a prevenir la caries dental. Cuando se ingiere o se aplica en los dientes, el flúor es absorbido por el esmalte dental y se incorpora en la estructura de los cristales de hidroxiapatita que forman el diente.

Los iones de flúor son más pequeños que los iones de hidroxilo, por lo que se ajustan perfectamente en los espacios vacíos que quedan en los cristales de hidroxiapatita. Esto fortalece los cristales y hace que la superficie del diente sea más resistente a la disolución ácida, que es el proceso que causa la caries dental.

Cuando el pH del esmalte dental disminuye, es decir, cuando la acidez en la boca aumenta, se produce la disolución del esmalte. Sin embargo, cuando hay flúor presente en el esmalte, una pequeña cantidad de flúor se pierde inmediatamente debido a la disolución, pero este fluoruro se vuelve a precipitar casi

simultáneamente como fluorhidroxiapatita, lo que ayuda a proteger el diente contra la caries.

En resumen, la presencia de flúor en el esmalte dental ayuda a fortalecer la estructura del diente ya prevenir la caries dental al hacer que los cristales de hidroxiapatita sean más densos y estables, lo que les permite resistir mejor la disolución ácida. (24)

Distribución del fluoruro en los dientes

Los órganos dentales tienen una elevada afinidad por la recepción de flúor durante su proceso de desarrollo. A pesar de que los tejidos dentales experimentaron cambios metabólicos mínimos después de la erupción, a diferencia de los huesos. Es importante destacar que el cemento dental contiene una cantidad elevada de flúor, que puede oscilar entre 1000 y 2000 partes por millón (ppm), y que esta concentración disminuye rápidamente en el punto de unión con la dentina. La concentración de flúor en la dentina de la corona dental cerca de la pulpa es alta (3000-4000 ppm). El contenido de flúor de la cavidad externa de la corona del esmalte es muy inestable (800-2500 ppm) debido a la diferente exposición al flúor durante la vida del individuo. Sin embargo, se puede observar que la disposición del flúor disminuye y se vuelve más estable a medida que avanza la profundidad del esmalte en micras. El porcentaje de concentraciones de fluoruro disminuye y se vuelve más duradero, y en última instancia, las concentraciones de fluoruro cerca de la unión amelodentinaria son más altas. Por consiguiente, la densidad presente de flúor en las capas más cercanas a la superficie es muy importante, ya que ahí se produce la agresión de caries. Por lo tanto, la concentración presente de este ion depende más bien de su conexión con toda la superficie, el tiempo de vida de los individuos y el tiempo de vida del fluoruro en la erupción antes de la formación

y mineralización del diente. Ya que ahí se produce la agresión de caries. Por lo tanto, la concentración presente de este ion depende más bien de su conexión con toda la superficie, el tiempo de vida de los individuos y el tiempo de vida del fluoruro en la erupción antes de la formación y mineralización del diente ya que ahí se produce la agresión de caries. Por lo tanto, la concentración presente de este ion depende más bien de su conexión con toda la superficie, el tiempo de vida de los individuos y el tiempo de vida del fluoruro en la erupción antes de la formación y mineralización del diente. (25)

Toxicidad del flúor

La cantidad adecuada de flúor ha adquirido una gran importancia para la salud oral. Sin embargo, las dosis elevadas pueden ser tóxicas. Según el doctor Dreisbach, una dosis mortal para los seres humanos es de 6-9 mg/kg, mientras que el doctor Lidbeck afirma en su investigación que esta dosis es de 32-64 mg/kg en adultos y de 5-10 mg/ kg en menores de edad. (20)

Toxicidad Aguda

Esto se debe a un consumo excesivo de fluoruros, el cual puede ocurrir por descubrimiento o desconocimiento de la dosis adecuada.

Los signos que se presentan son malestar estomacal, náuseas, dolor abdominal leve, vómitos, mareos, debilidad en los músculos, depresión del sistema nervioso, dificultad para respirar, coloración amarillenta de la piel y los ojos, disminución del ritmo cardíaco e incluso la muerte. Cuando hay presencia de fluoruros, estos obstaculizan el funcionamiento de las enzimas que dependen del magnesio y el hierro, lo cual a su vez afecta la transformación celular. En la transferencia de estimulación nerviosa y puede provocar coagulación sanguínea. (26)

Toxicidad Crónica

La exposición constante al fluoruro puede causar fluorosis dental, una exposición laboral que afecta a los seres humanos que trabajan en áreas con altos niveles de. El elemento flúor se puede distinguir por un aumento excesivo de la mineralización ósea, la exostosis y mineralización de los ligamentos, y el adelgazamiento de los orificios, lo que ocurre con mayor frecuencia en la columna. (27)

Cuando afecta las sinartrosis de la rodilla y la cadera, provoca cambios en su forma. Si afecta el cartílago torácico, puede haber síntomas de compresión de la médula espinal o de las raíces nerviosas espinales, lo que puede causar dolor, pérdida de sensibilidad y trastornos circulatorios. Además, las personas expuestas al fluoruro pueden presentar problemas hepáticos y renales. (25)

Fluorosis dental

La fluorosis dental se produce cuando los dientes expuestos son a una dosis excesiva y constante de fluoruro durante su desarrollo del esmalte. El cambio en los ameloblastos durante el desarrollo del diente es la causa de la fluorosis, aunque se desconoce la naturaleza exacta del daño. Esta condición es una manifestación histológica del daño celular y probablemente se deba a una matriz imperfecta o incompleta del órgano del esmalte. El resultado de la fluorosis es un aumento de la porosidad del diente, lo que le da un aspecto opaco. (25)

Patogenia

La presencia de fluorosis dental es el primer indicador de una sobredosificación de flúor, resultado de su consumo crónico durante la formación de los dientes. La fluorosis se manifiesta en sus etapas preliminares como una dificultad caracterizada

por manchas blancas en su forma más leve y manchas marrones en su presentación más severa. (28)

La fluorosis es un trastorno que ocurre cuando el flúor interfiere en el proceso de mineralización de los órganos, lo que puede provocar una reducción en la cantidad de minerales presentes en el esmalte dental. En casos más graves, este problema puede afectar la dentina. La causa principal de la porosidad del esmalte es la eliminación retardada de las quinasas del esmalte y la hidrólisis. Esto se debe a la interacción directa del flúor con los ameloblastos o con la matriz durante la formación del esmalte. El grado de fluorosis que se desarrolla depende de varios factores, como la cantidad, duración y frecuencia de exposición al fluoruro. (20)

Características Clínicas de la Fluorosis Dental

La apariencia del esmalte dental dañado en la etapa de desarrollo puede variar considerablemente debido al exceso de flúor. Aunque la fluorosis dental más grave suele estar asociada con una ingesta elevada de flúor, también parece haber una gran variación entre los individuos. (20)

La severidad de la fluorosis depende de la concentración de fluoruro ingerido y de la exposición a dosis tóxicas. La exposición a bajas concentraciones de fluoruro puede causar manchas pálidas y opacas, distribuidas de forma irregular en los dientes. Cuando se exponen a concentraciones más altas, aparecen manchas marrones en el esmalte, similares a las que resultan de la abrasión y la fragilidad del mismo. En los casos más graves, el diente recién erupcionado es completamente blanco, aunque esto puede cambiar con el tiempo. El esmalte es muy frágil y puede fracturarse, revelando el esmalte poroso subyacente, que tiende a mancharse y formar manchas marrones irregulares. Estas lesiones pueden variar

desde pequeños orificios redondos hasta grandes pérdidas de superficie, incluyendo toda la superficie del diente. (15)

Las manchas se observan en dientes homólogos, generalmente simétricos. Los cambios en los dientes pueden variar de menores a mayores:

- Delgados con líneas blancas y oscuras.
- Esmalte completamente blanco con apariencia de tiza.
- Color café impreciso.
- Perjuicio en la superficie del esmalte.

(15)

La fluorosis es una condición que puede aparecer en los dientes cuando se está expuesta en exceso al fluoruro. Puede afectar la superficie de dos o más dientes y su intensidad varía, llegando incluso a afectar todos los dientes permanentes. En áreas con altas concentraciones de fluoruro, los dientes temporales pueden verse afectados. Cabe destacar que el cordón umbilical contiene un 75% más de fluoruro que el plasma. (15)

Diagnóstico Diferencial

Lesión de caries temprana

En la clínica, una lesión que se caracteriza por una mancha blanca se conoce como hipoplasia del esmalte. Esta lesión se divide en tres zonas: la zona transparente, ubicada en el borde interno de la lesión; la zona oscura, que rodea a la zona transparente y presenta una zona translúcida mineralizada. La lesión se ubica entre la capa oscura del esmalte dental y la superficie externa del mismo. (15)

Hipoplasia del esmalte

Es una consecuencia de la amelogénesis defectuosa, que se refiere a una alteración en la deposición de la matriz orgánica del esmalte. Esto puede manifestarse como fositas o hendiduras perceptibles en el esmalte. Esta condición se refiere a cuando la estructura dura del diente, conocida como matriz adamantina, está ausente parcial o completamente. (15)

Amelogénesis imperfecta

Se trata de una alteración genética que afecta el crecimiento del órgano del esmalte dental. Según diversos exámenes de radiografía y criterios clínicos, se pueden distinguir tres tipos de amelogénesis imperfecta. El tipo hipoplásico se caracteriza por una disminución cuantitativa del espesor del esmalte, aunque su mineralización es excelente. El tipo hipocalcificado, por su parte, presenta una mineralización deficiente, aunque el espesor adamantino se mantiene casi normal. Finalmente, el tipo hipomaduro se refiere a diversos cambios que se producen en la última etapa de la formación de los prismas finales, así como en el desarrollo de la mineralización. (20)

Dentinogénesis imperfecta

Se trata de un cambio hereditario que afecta la formación de la dentina. Se caracteriza por mantener la forma normal del diente, pero presenta y cambia de color de amarillo a azul grisáceo. Por lo general, el esmalte se cae y, debido al mal desarrollo de la dentina. Los dientes sufren un desgaste acelerado que resulta en muñones de color marrón. (20)

Tinción por tetraciclinas

La administración de medicamentos como la tetraciclina en menores de edad puede provocar una pigmentación grisácea parcial o completa en la estructura del esmalte dental. Esto se debe a la incorporación de los antibióticos en los tejidos mineralizados durante el desarrollo dental. (20)

Fluorosis Dental en dentición temporal

La fluorosis puede afectar tanto a los dientes temporales como a los permanentes. Sin embargo, hay una ligera afinidad por los dientes permanentes debido a la mineralización dental primaria que sucede antes del nacimiento, ya que la placenta actúa como una barrera pasiva para la transmisión de altas concentraciones de fluoruro al plasma fetal. (29)

El tiempo de formación del esmalte primario es más corto porque es más grueso y más opaco, lo que dificulta la exploración clínica de la presencia de fluorosis dental en los dientes permanentes. Además, el tiempo de preparación de los dientes permanentes es más corto y las concentraciones de fluoruro en el plasma fetal son más bajas, lo que probablemente sea la razón principal por la cual la fluorosis dental es menos pronunciada en los premolares. (30)

Los síntomas clínicos de los dientes permanentes tienen características específicas que los diferencian de la fluorosis de los dientes primarios. Los dientes de leche son más susceptibles y el diagnóstico es más complejo debido a que por lo común parecen menos opacos debido a un brillo más fino. Una característica original de la fluorosis dental en dientes primarios es el color blanco mate, y la fluorosis foliar también perjudica los dientes homólogos. (30)

Índice de fluorosis para dentición temporal (IFDDT)

Debido a que el modelo de diferente descripción de la dentición permanente normal, se han estimado las características clínicas más recurrentes a partir de otras investigaciones, tales como la decoloración y el agrandamiento de la superficie afectada. Estas características se clasifican en cinco elementos según el IFDDT (Índice de Fluorosis Dental Desarrollado por Thylstrup y Fejerskov):

0: La superficie del esmalte es normal

1: El esmalte presenta manchas blancas o amarillas en el 25% de su superficie

2: El esmalte presenta manchas blancas o amarillas en el 50% de su superficie

3: el esmalte presenta manchas blancas o amarillas en más del 50% de su superficie

4: Se observaron manchas en la superficie dental con pérdida constante de esmalte.

5: Toda la superficie del diente está afectado presentando hoyos y manchas de color café.

(25)

Índice de Deán

Desde 1935, el índice para clasificación de fluorosis dental es el índice de Deán:

Normal 0: Esmalte con transparencia normal, superficie lisa y pulida.

Cuestionable 1: Pequeñas variaciones en la transparencia normal del esmalte, a veces pequeñas manchas blancas.

Muy leve 2: El esmalte con pequeñas áreas blancas, opacas e irregularmente dispersas, pero no más de 25% en toda la extensión del esmalte. Esta organización incluye piezas dentarias con manchas blancas opacas menores de 1-2 mm en bordes del segundos molares o premolares.

Leve 3: Mayor opacidad, pero no supera los 50% de la extensión del diente.

Moderado 4: Esmalte dental completamente dañado, desgaste de superficies susceptible a la abrasión y manchas marrones.

Severo 5: La superficie del esmalte está completamente dañado por hipoplasia. Los signos más visibles son picaduras en el esmalte.

(25)

El agua

El agua es un elemento indispensable en la vida del planeta tierra, la cual tiene un impacto significativo en los procesos bioquímicos de la naturaleza no solo por sus propiedades fisicoquímicas, sino también por los elementos orgánicos e inorgánicos que contiene. Es primordial como un elemento para el cuerpo humano, contribuye a diversos procesos, incluida la eliminación de sustancias resultantes de procesos bioquímicos a través de los órganos excretores. Pero también, debido a esta propiedad, puede introducir algunas toxinas en el cuerpo, afectando así a todos los órganos del cuerpo humano. (31)

Es por ello que se debe tener cuidado al suministrar agua a la población, ya que como solvente general, puede transportar todas las sustancias a su paso, por lo que es importante conocer sus propiedades físicas, químicas y bacteriológicas antes de seleccionarlo como fuente de entrada. (32)

Agua del Subsuelo

Las aguas subterráneas forman una porción significativa del agua presente en todos los continentes, con un volumen mucho mayor que el de los lagos aunque menor que el de los glaciares. El agua subterránea es un recurso natural muy importante; sin embargo, es difícil de manejar debido a su vulnerabilidad a la contaminación y sobreexplotación. La proporción de agua subterránea es del 20%, lo que la convierte en la fuente de agua más utilizada en la Tierra y la segunda fuente más utilizada de agua dulce en el mundo. Se utiliza principalmente en la agricultura y también en la industria. (33)

Dado que existe una gran escasez de agua en todo el mundo, el uso de los recursos hídricos subterráneos podría ayudar a resolver el problema, aunque todavía se sabe poco sobre ellos. El agua subterránea como recurso natural es indispensable y gran porcentaje de la población mundial la utiliza, pero su manejo es difícil debido a la vulnerabilidad a la contaminación y el uso excesivo. Aunque se cree que el agua subterránea llena las cavidades y circula a través de las galerías, esto no siempre es así, ya que también se encuentra en los intersticios (poros y grietas) del suelo, sustrato rocoso o sedimento no consolidado que contiene poros. La única distinción notable son las rocas solubles, como la piedra caliza y el yeso, que se someten al proceso de karstificación, donde el agua excava fisuras y cuevas.

En la introducción se encuentran una amplia variedad de materiales, incluyendo grava de río, limo, piedra caliza altamente fracturada, arenisca porosa pobremente cementada, arena de playa, ciertas formaciones producidas por los volcanes, acumulaciones de dunas e incluso algunas variedades de arcilla.

Espero que haya sido de ayuda. Recuerda revisar la puntuación y la ortografía antes de enviar tus textos para asegurarte de que están correctamente escritos.

(34)

Flúor en agua subterránea

Un desafío prioritario de una política hídrica eficaz a nivel internacional es asegurar el acceso constante al agua potable para los habitantes de las naciones, garantizando su calidad óptima para el consumo humano. El agua no potable estancada puede ser un riesgo para la salud, ya que puede provocar diversas enfermedades de la piel, dentales, hepáticas y óseas. (35)

Por lo tanto, es fundamental que la concentración de químicos presentes en el agua no exceda el límite de absorción autorizado para el cuerpo humano. Por ejemplo, el flúor es un elemento esencial para la salud y se encuentra en aguas subterráneas. Sin embargo, si la cantidad de flúor en el agua potable supera los 1,2 mg/l, que es el límite óptimo establecido por la OMS, puede resultar peligroso para la salud. El fluoruro siempre se puede encontrar en forma subterránea con diferentes concentraciones. Por lo tanto, es esencial destacar el papel de la actividad hidrogeológica en la comprensión y evaluación de las diversas reacciones químicas del agua, incluyendo el fluoruro, para comprender su prevalencia en origen subterráneo y cómo puede afectar a la población.

En el caso de los pozos construidos, es necesario realizar pruebas de control para mejorar la calidad del agua y garantizar que sea apta para el consumo humano. (36)

2.3. Marco conceptual.

Concentración de flúor:

El flúor puede encontrarse de forma natural en el agua, ya sea en lagos, ríos, pozos o incluso océanos.

Agua de consumo humano:

El agua de consumo humano puede presentarse en diferentes estados: original o procesada para beber, cocinar, higiene personal y otras muchas.

Flúor en Perú:

En cuanto a los niveles de concentración del ion fluoruro en el agua destinada al consumo humano en Perú, el 91.9% de las muestras analizadas a nivel nacional se encuentran en el rango de 0 a 0.39 ppm, el 6.3% en el rango de 0.4 a 0.69 ppm, el 1.3% en el rango de 0.7 a 1.5 ppm y el 0.5% son mayores a 1.5 ppm. (37)

Fluorosis dental:

La fluorosis dental es la hipomineralización del esmalte dental debido al incremento de porosidad, y se presenta en tres formas: severa, moderada y leve. Esto se debe a la acumulación excesiva de flúor en el diente.

El agua subterránea:

El agua subterránea es una parte indispensable del volumen de agua de los continentes, tanto en el subsuelo como en la superficie.

Aguas de manantial:

Las aguas de manantial son superficies subterráneas que afloran espontáneamente. Aunque no se traten para el consumo humano, contienen minerales como calcio, potasio, azufre, fósforo y sodio.

El flúor en la naturaleza:

El flúor pertenece al grupo de los halógenos y se encuentra con bastante frecuencia en la naturaleza, principalmente en tierras secas y grandes aguas saladas. Los alimentos ricos en flúor incluyen salmón, pollo, lechuga, cebollas, naranjas, plátanos, espinacas y cereales integrales.

La fluorosis dental leve:

Se caracteriza por estrías o líneas en la superficie del esmalte dental.

La fluorosis dental moderada:

Se caracteriza por una alta resistencia frente a la caries y presenta manchas blancas u opacas.

La fluorosis dental severa:

Se caracteriza por un esmalte dental muy quebradizo y presenta manchas marrones.

Alimentos ricos en flúor:

Incluyen sardinas, salmón, bacalao, mariscos, pollo, gelatina, lechuga, espinacas, patatas, naranjas, cebollas y cereales integrales.

Agua que contiene minerales:

El agua que contiene minerales incluye sodio, potasio, calcio, magnesio, cloro, azufre, fósforo y flúor.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis general

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 es alto.

3.1.2 Hipótesis específicas

a. La concentración de flúor en el agua de consumo humano del reservorio en el sector de Molinopata es moderado.

b. El grado de fluorosis dental en los niños de 6-12 años de la institución educativa 540445 el Carmelo es moderado.

c. Fluorosis dental en los niños 11,12 años de la institución educativa 540445 el Carmelo es moderado.

d. El grado de fluorosis dental en niños de ambos sexo de la institución educativa 540445 el Carmelo en varones y mujeres es moderado.

3.2 Método

El método utilizado en el presente trabajo de investigación es observacional estructurada, debido a la evaluación intraoral para medir el grado de fluorosis, también se utilizó los valores de flúor encontrados en agua potable para relacionar la fluorosis dental.

3.3 Tipo de investigación

El presente estudio se describe y tiene las siguientes características:

Transversal: El estudio solo considera un instante de tiempo para la inserción de los valores a las variables y la recolección de datos obtenidos es en un solo momento.

Prospectivo: Los datos se irán registrando de acuerdo al cronograma a observar.

De tipo cuasi- experimentos: Los cuasi-experimentos son estudios de investigación en los que los participantes no son asignados al azar a los grupos de tratamiento y control, son comunes en ciertas áreas de investigación, como la educación y la salud pública.

3.4 Nivel o alcance de investigación

El nivel de la presente investigación es:

Correlación: Un estudio relacional donde determinó la correlación entre dos variables.

3.5. Diseño de investigación

El diseño es de tipo observacional por las variables que no serán manipuladas por el investigador, lo cual solo se observó y midió, descriptivo debido a que se estudió las características, en Correlacional a la concentración de flúor presente agua potable y su relaciona con la presencia de fluorosis dental. Buscamos entender la posible conexión entre estos dos factores.

3.6 Operacionalización de variables

Variabes:

1. Concentración de flúor en agua de consumo humano:

El flúor es conocido por sus beneficios cuando se consume en dosis adecuada, pero si se ingiere en exceso puede producir fluorosis dental. Por lo tanto, es importante maximizar los beneficios del flúor en el agua potable y minimizar los efectos adversos en el esqueleto y los dientes. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el rango óptimo de fluoruro en el agua potable es de 1,5 mg/l (OMS, 1993, 1996). Esta variable se considera cuantitativa y se mide en escala de razón.

2. Grado de Fluorosis dental:

El grado de fluorosis dental es un contratiempo endémico que afecta a la salud pública. También tiende a afectar a la población infantil y se distingue por las manchas blancas o manchas de color café oscuro. En casos graves, se produce la pérdida del esmalte dental. Las variables son de tipo cualitativo en su dimensión de escala ordinal, y presentan los siguientes valores:

(0) Normal

(1) Cuestionable

(2) Muy leve

(3) Leve

(4) Moderada

(5) Grave

Covariables:

Edad :es cronología del tiempo transcurrido desde el nacimiento, una variable de tipo cuantitativo medida en escala razón y opta los siguientes valores:

6 a 12 años.

sexo: Características biológicas que se define a varones y mujeres. Variable de tipo cualitativa, medida en escala nominal y opta los siguientes valores:

-Femenino.

-Masculino.

3.6.

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

	Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicador	Tipo	Escala	Valor
	Concentración de flúor en agua de consumo.	El flúor es un mineral natural presente en diferentes medios.		Análisis químico de los componentes del agua de consumo.	potenciométrico	Cuantitativo	Razón	Bajo: 0.7 - 1.2 ppm.
								Mediano: 1.3 - 3.0 ppm.
								Alto >3.1 ppm.
	Grado de Fluorosis dental.	La Fluorosis se puede reconocer por los cambios de color que puede presentar en el esmalte.		La superficie del esmalte presenta las características opaca y difusa que van desde lechoso hasta amarillo y pardo oscuro.	Índice de Deán.	Cualitativo	Ordinal	(0) Normal
								(1) Cuestionable
								(2) Muy leve
								(3) Leve
								(4) Moderada
								(5) severo
Covariables	Sexo	Características biológicas que definen a sexo.	-	Características externas sexuales.	DNI	Cualitativo	Nominal	Masculino
								femenino
	Edad	Medida del tiempo transcurrido desde el nacimiento.		Datos registrados en nóminas de alumnos.	En años y meses cumplidos en el DNI.	Cuantitativo	Razón	6 a 12 años

3.7. Población, muestra y muestreo

Población:

La población está constituido 164 niños de 6, 7, 8, 9, 10, 11,12 años de edad. De la escuela nro. 540445 el Carmelo- Molinopata.

Muestra:

La muestra está conformada por 131 escolares. Se aplicó la fórmula para población finita.

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

Dónde:

N: Población

Z: nivel de confianza 1.96

E: error (0.05)

P: posibilidad de aciertos (0.5)

Q: posibilidad de errores (0.5)

La muestra del estudio está conformada por 131.

Muestreo:

Criterios de inclusión:

- Escolares de 6 -12 años de edad, en buen estado físico y psicológico.
- Institución educativa N°540445 el Carmelo- Molinopata.
- Escolares de 6-12 años previo consentimiento informado y firmado por los padres de familia.
- Niños que consumen el agua de Molinopata.

Criterios de exclusión:

- A los escolares de 6-12 años de edad cuyos padres no aceptaron ser parte de la investigación.
- Escolares de 6-12 años que provienen de otra zona.

3.8. Técnicas e instrumentos

Se coordinó con la Escuela Profesional de Estomatología para obtener el permiso correspondiente y recolectar datos en la Institución Educativa El Carmelo. Después de esto, se permitió al director de la institución y se proporcionó información detallada sobre el proyecto de investigación, incluyendo su explicación, características y propósito. Con esta información, se preparó un cronograma para la recolección de datos.

Se informó a los padres de familia sobre el trabajo de investigación y se les solicitó que llenaran un formulario de consentimiento informado. El examen clínico de los estudiantes se llevó a cabo en el salón de clases, con luz natural y ambiental. Los investigadores se colocan frente al estudiante para realizar la evaluación correspondiente, utilizando los siguientes materiales: guantes desechables, mascarillas y herramientas de diagnóstico para el examen intraoral.

Los instrumentos utilizados en la investigación incluyen:

- I. Procedimiento para la toma de muestra de agua potable del reservorio de consumo humano de manantial en un recipiente de vidrio de 1000 ml, la cual fue analizada en el laboratorio de la DIRESA de Abancay.
- II. Procedimiento para evaluar la fluorosis dental, el cual consistió en identificar los signos visibles de la fluorosis según el índice de Deán.
- III. En la ficha de recolección de datos, se encontró el grado de fluorosis dental.

3.9. Consideraciones éticas

El trabajo de investigación respetó los derechos de los estudiantes al tomar en consideración su participación voluntaria y garantizando su anonimato y confidencialidad en el análisis, agrupamiento e interpretación de datos. Cabe destacar que este estudio se sustentó en los principios éticos de la Declaración Mundial de Helsinki, el Consejo de Organizaciones Médicas Internacionales (CIOMS) y la Asamblea de Ginebra del año 2002. (38)

3.10. Procesamiento estadístico

Los datos recolectados se analizaron utilizando los programas estadísticos SPSS y Excel para el análisis de datos. Se prepararon tablas y gráficos correspondientes para mostrar sus valores absolutos y relativos, con el fin de proporcionar una interpretación de los resultados. Además, se construyeron intervalos de confianza del 95% para el análisis encontrado en la población correspondiente. También se llevó a cabo una prueba de chi-cuadrado con un nivel de significancia del 0,05%.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

La tabla 1: La concentración de flúor en agua de consumo humano.

	bajo	medio	alto
nivel del fluor	<0.9	1-3.0	>3.1
area de riesgo	ppm	ppm	ppm
reservorio de trujipata	0.15		
reservorio de molinopata	0.5		

Fuente: matriz de datos

Interpretación: se puede apreciar que los resultados se encuentran en nivel bajo, la comunidad de Molinopata, tiene dos reservorios Molinopata y Trujipata, los dos valores son bajos lo que nos permite concluir que los valores varían entre si y son bajos. Del reservorio de Trujipata es de 0.15ppm y de Molinopata es de 0.50ppm están en el rango bajo.

Tabla N°2: Fluorosis de la institución educativa 540445.

FLUOROSIS	N	%
0=normal	55	42,0%
1=cuestionable	57	43,5%
2=muy leve	13	9,9%
3=leve	1	0,8%
4=moderado	4	3,1%
5=severo	1	0,8%
Total	131	100,0%

Fuente: matriz de datos

Interpretación: Presentan los siguientes datos, se puede apreciar en la muestra estudiada, la comunidad que consume agua en el sector de Molinopata según el índice de deán se encontró que presentan fluorosis, cuestionable 43.5%, sano 42%, muy leve 9.9%leve 0.8%, moderado 3.1%severo0.8%.

Tabla N°3: concentración de fluorosis según el sexo.

				sexo			
		N	femenino		masculino		Total general
fluorosis	normal	0	29	42%	26	42%	55
	cuestionable	1	32	46%	25	40%	57
	muy leve	2	4	6%	9	15%	13
	leve	3	1	1%	0	0%	1
	Moderado	4	3	4%	1	2%	4
	severo	5	0	0%	1	2%	1
		total	69	100%	62	100%	131

Fuente: matriz de datos

Interpretación: se puede apreciar en el Índice de Deán según el sexo, la mayor cantidad de estudiantes presentaron fluorosis en el sexo femenino, cuestionable 46 %, sano 42 %, muy leve 6%, leve 1%, moderado 4 % y severo 0%.

El sexo masculino, sano 42 %, cuestionable 40%, muy leve 15% leve 0 %, moderado 2 % y severo 2 %.

Tabla N°4: Índice de Deán en estudiantes según la edad de 6 a 9 años y 10 a 12 años.

fluorosis	Edad				N	TOTAL
	6 a 9 años		10 a 12 años			
	N	%	N	%		
0	39	43%	16	39%	55	42%
1	41	46%	16	39%	57	44%
2	9	10%	4	10%	13	10%
3	1	1%	0	0%	1	1%
4	0	0%	4	10%	4	3%
5	0	0%	1	2%	1	1%
total	90	100%	41	100%	131	100%

Fuente: matriz de datos

Interpretación: Se puede apreciar el índice de Deán según la edad, de 06 a 09 años presentaban fluorosis dental, fue el grado, cuestionable 46 %, sano 43% muy leve 10 %, leve 1 %.

El índice de Deán según la edad de 10 a 12 años, la mayor cantidad de fluorosis dental, cuestionable 39%, sano 39 %, muy leve 10 %, moderado 10 %severo 2%.

En esta tabla, se puede apreciar que el Índice de Deán según edad, en mayor porcentaje de los estudiantes que presentaron fluorosis dental fue en los escolares 6 a 9 años con grado cuestionable 46 %. Mientras la otra cantidad de escolares de 10 a 12 años, presentan 39% cuestionable.

Tabla N°5: concentración de flúor en el reservorio de Molinopata y Trujipata y su relación con el índice Deán.

CONSUMO DE AGUA DE LOS ESTUDIANTES DE CARMELO					
INDICE DE DEAN	TRUJIPATA 0.15		MOLINOPATA 0.5		Total general
	N	%	N	%	N
0	20	71%	35	34%	55
1	8	29%	49	48%	57
2	0	0%	13	13%	13
3	0	0%	1	1%	1
4	0	0%	4	4%	4
5	0	0%	1	1%	1
TOTAL	28	100%	103	100%	131

Fuente: matriz de datos

Interpretación: según el índice de Deán, el consumo del reservorio de Trujipata el 71% no presentan fluorosis y 29% presentan fluorosis cuestionable.

En el reservorio de Molinopata el 34% no presentan fluorosis, 48% presentan fluorosis cuestionable, 13 % muy leve, 1% leve, 4% moderado, 1 %severo.

Tabla 6: Prueba de normalidad para determinar con que indicador trabajaremos

Kolmogorov-Smirnov o Shapiro-Wilk.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
v1	,276	131	,000	,735	131	,000
v2	,485	131	,000	,504	131	,000

Fuente: matriz de datos

Interpretación: presenta datos de Prueba de normalidad para determinar con que indicador trabajaremos la cantidad de muestra de 131 estudiantes de la institución educativa 540445 el Carmelo-Molinopata Abancay, quien nos indica para trabajar Kolmogorov-Smirnov. Y el grado de significación es de ,000 indica según la regla.

Si $p < 0,05$, aceptamos la H_a y rechazamos la H_0

Si $p \geq 0,05$, rechazamos la H_a y aceptamos la H_0

. Prueba de Normalidad

H_0 : una disposición normal

H_a : no tienen una disposición normal

Por consiguiente se aplicaremos un estadística no paramétrica.

Tabla N°7 Aplicamos una estadística no paramétrica medición de Spearman.

Correlaciones			
		V1	V2
Rho de Spearman		1	0,353
	V1	Coeficiente de correlación	
		Sig. (bilateral)	
			0
		N	131
			0,353
	V2	Coeficiente de correlación	
		Sig. (bilateral)	
			0
		N	131
		131	

Fuente: matriz de datos

Interpretación: presenta datos de la correlación de Spearman es de 0,353 estaría en el rango de $0,20 < r > 0,40$ quien nos indica una correlación baja y una significación ,000. Correlación de Spearman da como resultado la conexión entre la concentración de flúor en agua potable y la fluorosis dental en niños.

Como $p = 0 < 0,05$, por lo tanto, existe relación significativa entre la flúor y fluorosis en los escolares. Esta relación es directa, es decir, el flúor influye en la fluorosis a además la relación es baja (0,353).

Si $p < 0,05$, aceptamos la H_a y rechazamos la H_0

Si $p \geq 0,05$, rechazamos la H_a y aceptamos la H_0

Aplicaremos correlación de Spearman.

1.- Planteamos la Hipótesis

$H_0: \rho = 0$ (No existe correlación)

$H_a: \rho \neq 0$ (Si existe correlación)

Tabla N°8 Prueba de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	14,345 ^a	5	,014
Razón de verosimilitudes	17,603	5	,003
Asociación lineal por lineal	10,917	1	,001
N de casos válidos	131		

Fuente: matriz de datos

Interpretación: presenta datos. Prueba de chi-cuadrado con un valor de una significación de 0,014 que estaría por debajo de alfa 0,05. Regla de decisión.

Si $p < 0,05$, aceptamos la H_a y rechazamos la H_0

Si $p \geq 0,05$, rechazamos la H_a y aceptamos la H_0

1.- Planteamos la Hipótesis

$H_0: \rho = 0$ (No existe correlación)

$H_a: \rho \neq 0$ (Si existe correlación)

Discusión y resultado

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente estudio muestran una baja correlación entre la concentración de flúor en el agua potable y la fluorosis dental en los escolares de la institución educativa 540445 del Carmelo-Molinopata Abancay-2022. La conexión de Spearman obtenida fue de 0,353, lo que indica una conexión baja en el rango de 0,20 <math>r> 0,40.

En cuanto a la presencia de fluorosis dental en los escolares, se encontró que los niños y niñas de 6 a 12 años presentan fluorosis dental con un grado más evidente, siendo el grado cuestionable el más predominante con un 57%, seguido del grado muy leve contra un 13%. Estos resultados indican que la prevalencia de fluorosis dental en la población estudiada es baja y que la mayoría de los casos son de grado cuestionable.

Estos resultados coinciden parcialmente con lo obtenido por Silvana S. En la conclusión, se afirmó que no se encontraron factores específicos asociados con la presencia de fluorosis dental en los estudiantes. Sin embargo, la presencia de fluorosis dental puede estar influenciada por varios factores, tales como el consumo de agua sin tratar, la prolongación del consumo de sal fluorada, el uso de pasta dental en los primeros años de vida, y alimentos cultivados en zonas donde el agua de riego es la misma que se consume.

Estos resultados coinciden parcialmente con los obtenidos por Meza J. Los resultados indican que la mayoría de la población presenta fluorosis dental en un (67%), en diferentes grados de intensidad. La moderada es la más común en mujeres de 14 a 23 años, mientras que la muy leve es la más común en mujeres de 4 a 14 años. Además, el pozo de San Lucas presenta un nivel de 2.34 ppm de flúor, lo cual es superior al nivel recomendado por la Organización Mundial de la

Salud (OMS) de 0.5 ppm a 1.0 ppm. En conclusión, se encontró una relación entre las variables estudiadas.

Estos resultados coinciden parcialmente con lo obtenido por Díaz J. En relación a las tres instituciones educativas evaluadas, se encontró que en el Colegio Francisco, el porcentaje de casos con grado normal de fluorosis dental fue del 10.8%, cuestionable el 58.8%, muy leve el 14.7%, leve el 14.7%, moderado el 1,0% y varios 0,0%. Además, el 69,6 % de los participantes no presentó fluorosis dental. En el Colegio Franklin Roosevelt, el porcentaje de casos con grado normal fue del 1.9%, cuestionable el 49.5%, muy leve el 29.5%, leve el 12.4%, moderado el 6.7% y severo el 0.0%. El 51,4% de los participantes no presentó fluorosis dental. En el Colegio Carlos José, no se encontró ningún caso con grado normal de fluorosis dental, el 44,2% presentó cuestionable, el 27,4% muy leve, el 16,8% leve, el 10,5% moderada y el 1. 1% grave. Además, el 44,2% de los participantes no presentó fluorosis dental. En conclusión, los resultados de la investigación indican que existe la relación entre la cantidad de flúor presente en el agua potable destinada al consumo humano y la prevalencia de fluorosis dental en adolescentes de las tres escuelas del distrito de Tiabaya.

Estos resultados coinciden parcialmente con lo obtenido por Santos Y. Según el índice TF, se identificó que la cantidad de pasta dental aplicada en el cepillo dental es uno de los principales factores desencadenantes de la fluorosis dental, junto con otros factores como el consumo de leche, bebidas envasados y enjuagues bucales. En conclusión, se estableció una relación entre las variables analizadas en la investigación.

Conclusiones

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 es bajo.

La concentración de flúor en el agua de consumo humano del reservorio en el sector de Molinopata es cuestionable.

El grado de fluorosis dental en los niños de 6-12 años de la institución educativa 540445 el Carmelo es cuestionable.

Fluorosis dental en los niños 11,12 años de la institución educativa 540445 el Carmelo es cuestionable.

El grado de fluorosis dental en niños de ambos sexo de la institución educativa 540445 el Carmelo en varones y mujeres es cuestionable.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las autoridades del MINSA realizar campañas de prevención, promoción y fluoración de los reservorios en las comunidades.
- Se recomienda al Gobierno Regional de Apurímac supervisar los reservorios que se encuentran en buen estado.
- Se recomienda al Colegio Odontológico - Región Apurímac que realice campañas periódicas en todas las instituciones públicas y privadas sobre fluorosis dental.
- La Universidad Tecnológica de los Andes y la Facultad de Ciencias de la Salud, en particular la Escuela Profesional de Estomatología, deben llevar a cabo campañas de orientación sobre el adecuado cuidado de la salud bucal y buscar aportes profesionales de cirujanos dentistas.

V: ASPECTO ADMINISTRATIVO

4.1. Recursos

Recursos empleados en el trabajo de investigación se realizó en niños de 6-12 años de la institución educativa 540445 el Carmelo- Molinopata año 2022.

Tesista:

Borda Gamarra Exaltación

Cárdenas Gonzales Alexander

Asesor: MG.CD. Arturo Camacho salcedo

RECURSOS MATERIALES:

Los componentes que se utilizó en el trabajo de investigación.

Materiales de bioseguridad:

Guante fabricado de elastómeros

Gorras desechables

Mandilón descartable

Barbijo n 95

MATERIALES DE ESCRITORIO:

Hojas bond A4, lapiceros de colores, fotocopias, impresiones.

Materiales de laboratorio:

Botellas, potenciométrico.

4.2.

Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	Año 2022									
	Marzo	abril	Mayo	junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	diciembre
Identificación del problema										
Elaboración del proyecto de tesis										
Aprobación de proyecto de tesis										
Validación de instrumentos										
Aplicación de instrumento y Recolección de datos										
Procesamiento de datos										
Análisis de datos										
Revisión por el asesor										
Elaboración del informe final del trabajo de investigación										
Sustentación										

4.3. Presupuesto y Financiamiento

GASTOS

CATEGORIA	DENOMINACIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO
Equipos	Equipo de examen Guantes Desinfectantes Laboratorio	global	S/500.0
Materiales	Impresión de hojas Lapiceros	global	S/20.0
Varios	Imprevistos	global	S/300.0
Total			S/820.00

4.3.1 Presupuesto:

S/820.00

4.3.2 Financiamiento:

Autofinanciamiento

BIBLIOGRAFÍA

WEB GRAFIA – LINK GRAFIA

Bibliografía

1. Cerda J. Historia de la fluoruración. Importancia histórica. 2001; octubre; 17(5).
2. Gustavo A. Posada J. Factores de riesgo ambientales y alimentarios. Investigación. 2016; junio; 35(1).
3. Nazaret G. Sacramento C. Rubio A. Ángel J. El agua de consumo como fuente de exposición crónica a fluoruro en. Original/Valoración Nutricional. 2015; febrero; 31(5).
4. Valdivia J. Pamela D. Prevalencia de fluorosis y factores asociados en los escolares: tesis; 2017.
5. Lucero J. Prevalencia de fluorosis dental en mujeres de la población de “San Lucas el Viejo” de Tlacotepec de Benito Juárez: TESIS; 2020.
6. Yesenia S. Prevalencia de fluorosis dental asociados a factores desencadenante en niños de 8 a 12 años: tesis; 2019.
7. Leon A. Concentracion de fluoruro en el agua de consumo humano y su relacion con la caries y la fluorosis dental, en una muestra de niños y adolescentes en la colonia de villa hermosa: tesis; 2018.
8. Maza J. Efecto de la toxicidad del fluor en el estado de la salud bucal Guayaquil: Tesis; 2020.
9. Hurtado J. Factores asociados a la fluorosis dental en niños y adolescentes en la provincia de Antonio Raimondi Lima Lima: Tesis; 2018.
10. Incacutipa J. Grados de fluorosis relacionado con el consumo de agua potable Juliaca : Tesis; 2020.
11. Pahuara J. Fluorosis dental y la relacion con la concentracion de fluor en el agua de consumo humano en niños de 6 a 12 años. En el distrito de san bartolome _Lima2019 Lima : Tesis; 2020.
12. Graciela Y. Relacion entre la composicion quimica de agua de manantial con el grado de fluorosis dental en los escolares de la Institucion educativa primaria. Sagrado corazon de Jesus -40393. distrito de sibayo -provincia caylloma departamento de Arequipa Arequipa: Tesis; 2021.
13. Arias M. Fluorosis dental en relacion con la concentracion de fluor Arequipa : Tesis; 2019.
14. OMS. Fluoruros y Salud. Serie de monografías 59- 1. 1972. julio; 11(1).
15. Rivas J. Fluorosis dental. Metabolismo. Redalyc. 2005. agosto; 18(6).
16. Hidalgo L, Riverón J, Hernández F. Fluorosis dental. Revista Cubana de Estomatología. 2007 Diciembre; 44(4).

17. Victoria M. García J. La hidroxapatita y su importancia en los tejidos. *Tip Revista Especializada en Ciencias*. 2006 Oct; 9(2).
18. Ruiz V. Osteoporosis. *Guia de 13 actualizaciones*. 2014 diciembre; 13(5).
19. Calderón J. Betancourt L. Dobarganes A. Características generales de la fluorosis dental. *Infomed*. 2014 Diciembre; 39(4).
20. Acuña E. González U. Liliana V. Fluorosis Dental Tratamientos. *Revista Cubana de Estomatología*. 2008 Nov; diciembre(6).
21. Camacho M. Luengas A. Yazmine M. Comparación de barnices y propiedades. *Rev. salud pública*. 2015 marzo ; 17(5).
22. Blanca S. Ramírez C. Molina O. Fluorosis dental en niños de 12 y 15 años. *Odontología*. 2016 junio; 20(5).
23. Jaime E. Patología de la fluorosis dental. *Review article*. 2017 enero; 28(2).
24. Merino C. Alonso p. fluor sistémico. *Revista universitario Santa Maria*. 2016 julio; 6(2).
25. Bravo M. Almerich J. Canorea E. Encuesta de salud oral. [Online].; 2020 [cited 2021 octubre 15]. Available from: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/115-encuesta-de-salud-oral-en-espaa-2020.pdf>.
26. garrote A. *Enfermedades bucales y productos para la higiene bucodental*. Elsevier;. 2001 enero; 20(1).
27. García G. Fluorosis dental alternativa. *Facultad de Odontología-Universidad Nacional de Cuyo*. 2016 julio; 1.
28. Iliana G. Duque J. Hernándezl F.. Fluorosis dental: no solo un problema estético. *Revista Cubana de Estomatología*. 2017 Oct; 4(44).
29. Perla R. Valladares H. Fernando R. Prevalencia de fluorosis dental. *medigraphic*. 2005 julio; 57(4).
30. Organización Mundial de la Salud. OMS. [Online].; 2018 [cited 2021 enero 04]. Available from: https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019?gclid=CjwKCAiAvriMBhAuEiwA8Cs5ldj4XXalbTQqCQNGZRPKoRTuhMz_-9OKqJyaWQ5BtUTuPLXsy-BCLBoCo4MQAvD_BwE.
31. Verena R. Frances J.. Consecuencias de la fluoración del agua. *Rev Med Chile*. 2007 Julio.
32. Cirelli A. El agua es un recurso esencial. *Química Viva*. 2012 Nov; 11(3).
33. Luis G. Molina N. Oropeza t. Análisis de la concentración de fluoruro en agua potable. *Rev. Int. Contam. Ambie*. 2010 mayo.
34. Varón M. Guerrero J. Agua potable para uso doméstico análisis del ciclo de vida. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*. 2019 Diciembre ; 13(31).

35. Torres P. Agua potables en la ciudad caracas. Revista universitaria Simon Bolivar. 2018 Julio; 3(2).
36. Hoyos G. El agua fuente de vida. Revista universitaria Zulia. 2018 Abril; 2.
37. Vallejos R. Pamela T. Administración de fluoruros en salud. Revista Estomatol Herediana. 2015 enero; 25(1).
38. Espinoza F. Calva D. La ética en las investigaciones educativas. Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos. 2020 Agosto; 12(4).
39. organizacion panamericana de la salud.
https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=8387:2013-oral-health-vital-overall-health&Itemid=135&lang=es. [Online].; 2017 [cited 2021 enero 08]. Available from: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34217/CE160-INF-7-e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
40. Arana S. Mapeo de sal con flúor. Universidad Peruana Cayetano Heredia. 2006 enero ; 16(01).

los anexos, panel fotográfico y otros documentos se encuentran resguardados en la oficina de repositorio digital institucional en la Biblioteca Central de la universidad Tecnológica de los Andes