



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

“EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE IÓN FLUOR EN EL AGUA DE LA POBLACIÓN DE SAQUISILÍ Y SUS EFECTOS DENTALES EN NIÑOS DE 5 A 14 AÑOS DE EDAD DE LA ESCUELA CARLOS MONTUFAR”

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Odontólogo

Profesora Guía
Dra. Susana Loayza

Autor
Diego Vicente Cornejo Zambrano

Año
2015

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

Doctora Susana Loayza
ODONTOPEDIATRA
C.C.1802912426

DECLARACIÓN DE AUTORIA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

Diego Vicente Cornejo Zambrano
No. CI 1719542498

AGRADECIMIENTOS

Definitivamente este trabajo no se habría podido realizar sin la colaboración de muchas personas que me brindaron su ayuda; siempre resultará difícil agradecer a todos aquellos que de una u otra manera me han acompañado en el desarrollo de esta investigación. Agradecer a Dios primeramente, luego de ellos a mis padres, hermano, cuñada, enamorada, familia en general que me supieron aconsejar de la mejor forma. A mi tutora la doctora Susana Loaiza por su gran ayuda en este trabajo y de forma especial a la doctora Alexandra Mena por ser mi guía en el comienzo de este proyecto de tesis. A grandes ejemplos a seguir el doctor Eduardo Garrido y doctora Malena Cervantes que no solo fueron maestros sino grandes amigos. Gracias a todos por estar presentes en mi vida.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi familia Cornejo Zambrano quienes fueron un gran apoyo emocional durante el tiempo en que escribía esta tesis. A mis padres Sandra Zambrano y Vicente Cornejo quienes me apoyaron todo el tiempo.

A mi novia Andrea quien me apoyo y alentó para continuar, cuando parecía que me iba a rendir.

A mis maestros quienes nunca desistieron al enseñarme, a ellos que continuaron depositando su esperanza en mí. A los correctores quienes estudiaron mi tesis y la aprobaron. A todos los que me apoyaron para escribir y concluir esta tesis.

Para ellos es esta dedicatoria de tesis, pues es a ellos a quienes se las debo por su apoyo incondicional.

RESUMEN

En la investigación dada por parte del Dr. McKay sobre fluorosis iniciada en el año 1901, que noto en la comunidad de Colorado Spring manchas de color café en los niños, que se creía fueron producto de la leche de calidad disminuida, gran cantidad de calcio en el agua y excesiva alimentación con carne de cerdo. (Fluoridation, 2010)

Se pensaba que solo había efectos en las piezas dentales por parte del flúor pero se publicaron distintos estudios los cuales permiten observar daños renales, óseos, neurológico, entre otros con 1 ppm hasta 5ppn de fluoruro en el agua causando cambios morfológicos en estos órganos. (Puche, 2007)

La fluoración es una medida de prevención de caries dental, implementada en el agua de consumo humano en cantidades de 0.8 ppm a 1.0 ppm considerada como dosis óptima. Además se encuentra al ion flúor en dentríficos, enjuagues y aplicaciones tópicas a veces sin conocer la dosis; se encuentra flúor en alimentos y algunas vitaminas que pueden variar la concentración sistémica cuando se da a un paciente. (UNICEF, 2006) El límite máximo permisible para aguas de consumo humano y domestico de fluoruros debe ser menor a 1,2 mg/l según las normas INEN 1108 de calidad ambiental aplicadas en el Ecuador. (MSP, 2008)

Daños a la estructura dentaria como la fluorosis dental se originan por la cantidad excesiva de fluoruros durante el periodo de formación dentaria, considerándola como un signo temprano de intoxicación crónica por fluoruros manifestándose en el sistema esquelético. (OMS, 1972). Introduciendo el fluoruro en el agua de consumo, no se puede saber cuánta dosis consumen los habitantes, ya que todos consumen cantidades diferentes de agua. Controlar la dosificación en el paciente es primordial. (Armfield & Spencer, 2004). Dentro de los estudios más importantes se han considerado los de ingestión natural de flúor de la población beneficiaria la que a su vez puede calcularse por la ingestión de flúor por el agua de consumo humano y la excreción de ion flúor por la orina. (Beltran & Aguilar, 2010).

ABSTRACT

In research given by Dr. McKay on fluorosis initiated in 1901, I notice in the community of Colorado Spring brown patches in children, which was believed to be caused by poor quality milk, water with plenty of calcium and excessive eating pork. (Fluoridation, 2010)

It was thought that there was an only effect on the teeth by the fluorine but various studies which allow observing kidney, bone, nerve damage, and others with 1 ppm to 5ppn fluoride in the water causing morphological changes in these organs were published. (Puche, 2007)

Fluoridation is a measure of prevention of dental caries, implemented in drinking water in amounts of 0.8 ppm to 1.0 ppm considered optimal dose. Besides, it is the ion fluoride tooth pastes, rinses and topical applications sometimes without knowing the dose; Fluoride in food and some vitamins that can vary the systemic concentration when a patient is given is. (UNICEF, 2006) The maximum permissible limit for water for human and domestic consumption of fluoride should be less than 1.2 mg / l according to INEN 1108 environmental quality standards applied in Ecuador. (MSP, 2008)

Damage to the tooth structure as dental fluorosis are caused by the excessive amount of fluoride during tooth formation period, considering it as an early sign of chronic fluoride poisoning manifested in the skeletal system. (WHO, 1972). Introducing fluoride in drinking water, you can not know how many doses consumed by inhabitants as all consume different amounts of water. Control the dosage to the patient is paramount. (Armfield & Spencer, 2004). Among the most important studies have been considered natural fluoride ingestion of the target population which in turn can be calculated by ingesting fluoride water for human consumption and excretion of urine fluoride ion. (Beltrán & Aguilar, 2010).

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 2. JUSTIFICACIÓN | 2 |
| 3. MARCO TEÓRICO | 3 |
| 3.1. Definición..... | 3 |
| 3.2. Funciones y beneficios | 3 |
| 3.3. Fuentes y alimentos con gran contenido de flúor | 4 |
| 3.4. Deficiencia de flúor | 4 |
| 3.5. Mecanismo del Flúor en prevención de caries..... | 5 |
| 3.6. Aplicación Sistémica de Flúor versus Uso Tópico | 5 |
| 3.7. Aplicaciones Tópicas Del Flúor..... | 6 |
| 3.8. Crema dental..... | 6 |
| 3.9. Enjuagues Bucales | 6 |
| 3.10. Barnices con flúor | 6 |
| 3.11. Geles de flúor..... | 7 |
| 3.12. Tabletas Chupables y Chicles con Flúor | 7 |
| 3.13. Sellantes de Fisuras y Técnica ART | 7 |
| 3.14. Toxicidad..... | 9 |
| 3.15. Toxicidad aguda | 9 |
| 3.16. Signos y síntomas | 9 |
| 3.17. Toxicidad crónica | 9 |
| 3.18. Fluorosis dental | 10 |
| 3.19. Algunas características según el avance de la enfermedad | 10 |
| 3.20. Evaluaciones por organismos internacionales..... | 14 |
| 4. MÉTODOS DE MEDICIÓN DE FLUOR EN EL AGUA ... | 16 |
| 4.1. MÉTODO CALORIMÉTRICO..... | 16 |
| 4.2. MÉTODO ION SELECTIVO | 16 |

| | |
|--|----|
| 4.3. MÉTODO DE ACTIVACIÓN NEUTRÓNICA | 16 |
| 4.4. MÉTODO SPADNS | 17 |
| 4.5. MÉTODO 8029 (0 a 2,00 mg / l F-)..... | 18 |
| 4.5.1. Alcance y aplicación | 18 |
| 4.5.2. El uso de la solución de reactivo SPADNS..... | 18 |
| 4.5.3. Usando SPADNS Ampollas AccuVac..... | 20 |
| 5. OBJETIVOS | 22 |
| 5.1. OBJETIVO GENERAL:..... | 22 |
| 5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:..... | 22 |
| 5.3. HIPOTESIS..... | 22 |
| 6. METODOLOGÍA | 23 |
| 6.1. TIPO Y DISEÑO | 23 |
| 6.1.1. Observacional y Descriptivo | 23 |
| 6.1.2. Transversal | 23 |
| 6.2. VARIABLES..... | 24 |
| 6.3. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN | 25 |
| 6.3.1. Métodos, técnicas y materiales..... | 25 |
| 6.3.1.1. Métodos para la recolección de información | 25 |
| 6.3.1.2. Plan de análisis | 25 |
| 6.3.1.3. Criterios de inclusión | 25 |
| 6.3.1.4. Criterios de exclusión | 25 |
| 6.3.1.5. Procedimiento y Materiales | 26 |
| 6.3.2. MÉTODO 8029 (0 a 2,00 mg / l F-)..... | 26 |
| 6.3.2.1. Alcance y aplicación | 26 |
| 6.3.2.2. El uso de la solución de reactivo SPADNS..... | 27 |
| 7. RESULTADOS..... | 31 |
| 7.1. ASPECTOS BIOÉTICOS | 32 |
| 7.2. TABULACION DE POBLACION Y MUESTRA | 33 |

| | |
|--|----|
| 7.2.1. Tabulacion de preguntas | 34 |
| 7.2.2. Indice de placa bacteriana (ihos) | 39 |
| 8. DISCUSIÓN | 43 |
| 9. CONCLUSIONES..... | 46 |
| 10. RECOMENDACIONES | 47 |
| REFERENCIAS | 49 |
| ANEXOS | 51 |

1. INTRODUCCIÓN

Los profesionales de la salud bucal tienen la obligación de detectar necesidades y resolver problemas que afectan a la población.

Daños a las estructuras dentarias como la fluorosis dental son producidos por la ingesta de cantidades excesivas de fluoruros durante el periodo de formación dentaria procedente de agua, alimentos o la administración complementaria de flúor prescrito por el odontólogo. (Mullenix et al., 2002)

Según estudios hechos en Estados Unidos por el Instituto de Investigación Dental el flúor se utiliza en mayor cantidad en relación a anteriores años pero no significa una mejora de la caries, demostrando una leve diferencia entre niños de poblaciones con y sin flúor. (Connett et al. 2004)

Se deberá conocer las concentraciones de este ion en el agua para que las personas de la población de Saquisilí puedan o no consumirla así como la ingesta de otros productos fluorados.

Por lo tanto surge la interrogante de ¿en qué concentraciones se encuentra el ion flúor en el agua de consumo de la población de Saquisilí y que repercusiones tienen en la salud dental de dicha comunidad?

Este trabajo de investigación permite conocer la concentración de flúor en el agua de la población de Saquisilí además de los efectos que causan en los dientes de los niños en edades comprendidas entre los 5-14 años.

2. JUSTIFICACIÓN

La fluoruración en el agua de consumo es una alternativa de prevención de la caries dental, pero cuando se encuentra en exceso puede provocar alteraciones en el esmalte dental (manchas y cavitaciones) que afectan sobre todo su estética y función.

El propósito de la presente investigación tendrá un aporte en la Comunidad de Saquisilí (Cotopaxi-Ecuador); ya que se busca establecer la concentración de ion flúor en el agua y sus efectos en los niños de 8 a 12 años con la finalidad de prevenir o no la caries dental.

Dicho estudio busca una relación entre el agua hiperfluorada y aparición en la población de patologías bucodentales.

Muy importante es realizar estudios que ayuden con evidencia del daño ocasionado en la ingesta del ser humano por el elevado contenido de flúor en el agua, tomando en cuenta que la población de Saquisilí tiene una ubicación demográfica adyacente a una zona volcánica lo cual repercute en el grado de concentración de sales y minerales en el agua de consumo de dicha población. Buscamos finalmente aportar con una mejor condición y calidad en la vida de las personas mostrándoles lo importante que es el flúor en su salud bucodental; la importancia de hervir el agua antes de su consumo y exigir a sus autoridades el adecuado tratamiento de este líquido vital previniendo los daños en estructuras dentales.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Definición

El elemento químico llamado flúor con 9 de número atómico, de grupo 17 en los halógenos de la tabla periódica de los elementos. Con simbología **F**. (Pizzo et al., 2007)

A temperatura ambiente es un gas, amarillo pálido, diatómico. Con la más electronegatividad y reactividad de los elementos. Es altamente peligroso en forma pura, provocando al contacto con la piel quemaduras químicas. (Asimov, 1984)

3.2. Funciones y beneficios

- Ante las caries proteger a los dientes:

Acción cariostática por parte del flúor inhibiendo o deteniendo el inicio y crecimiento de la caries por medio de:

◦ Impide que las sustancias minerales se pierdan del diente por la desmineralización y reconstruye los minerales del diente como son el calcio y fosfato a través del proceso de re mineralización.

- ◦ Mayor resistencia a los ácidos:

Prevenir e inhibir placa bacteriana cambiando la forma de adherirse, desarrollo y la manera de metabolizar. Las bacterias producen enzimas las cuales son inhibidas, limitando el consumo de glucosa y así reducir la producción ácida. El flúor se encuentra tanto en la saliva como en líquido crevicular de las encías.

- Favorece a los dientes primarios en su crecimiento.

- Ayuda en la formación ósea:

Actúa sobre los osteoblastos formando y manteniendo los huesos incrementando la densidad ósea.

La pérdida ósea y la osteoporosis son efectos dados por una investigación acerca del fluoruro de sodio. Altas dosis de fluoruro como de 50 mg /día provocan un incremento óseo, no obstante no disminuyen los casos de fracturas debido a que el hueso se quiebra. Algunos estudios señalan que por un gran tiempo las dosis bajas de 20-50 mg/día de fluoruro más calcio y vitamina D incrementan la densidad y reducen las fracturas. En casos de osteoporosis no se usa el fluoruro de sodio por los resultados en varias investigaciones. (Licata, 2007)

3.3. Fuentes y alimentos con gran contenido de flúor

- En las aguas fluoradas hay de 0.7 a 1.2 miligramos de fluoruros por litro o 0.7-1.2 partes por millón.
- De uno a seis mg/litro en el té.
- Los mariscos poseen de 0.01 a 0.17 mg/100 gr.
- La leche con flúor tiene de 0.1 a 0.2 mg/litro.
- La leche materna entre 0.007 a 0.01 mg/litro.
- La sal fluorada, vegetales verdes como la lechuga, espinaca, papas, alimentos, bebidas preparados con aguas fluoradas, productos dentales y los suplementos de flúor (Pizzo et al., 2007).

3.4. Deficiencia de flúor

Un incremento de la incidencia y severidad de la caries dental se da por el consumo deficiente de flúor.

El agua que consumimos es la fuente de mayor importancia de fluoruro que incluye nuestra dieta. Se reduce significativamente el desarrollo de caries con la fluoración del agua. Las concentraciones óptimas están entre 0.7 a 1.2 mg/litro de fluoruro en las aguas de consumo dependiendo del clima. Concentraciones menores a 0.7 ppm se deben usar suplementos fluorados. (Licata, 2007)

3.5. Mecanismo del Flúor en prevención de caries

El flúor previene las caries es un concepto que ha experimentado varios cambios desde como lo hace. Actualmente se dice que el flúor debe estar presente en el fluido de la placa durante la acción de la caries, impidiendo por más tiempo la disolución del esmalte y favoreciendo la fase de precipitación. El uso tópico del flúor forma cristales de calcio con flúor que se depositan en las superficies del diente. Ante la baja del Ph por la caries, el flúor controla el ataque de la misma. Las aplicaciones tópicas liberan lentamente el flúor controlando el Ph. (Bordoni, 2010)

3.6. Aplicación Sistémica de Flúor versus Uso Tópico

La fluoración del agua es fácil y económica para administrar sistémicamente y reducir caries en el 40 a 50%. Se usa en comunidades grandes con plantas de agua de alto estándar. En el sector rural es algo que no se da. (Bordoni, 2010) Actualmente la reducción de caries por el agua fluorada ha disminuido debido a la exposición a otras fuentes tales como los alimentos, dentífricos, bebidas, y agentes tópicos. Otras como la leche con flúor o la sal de mesa. Alternativas a la fluoración del agua son el utilizar tabletas o gotas fluoradas. (Bordoni, 2010) Las tabletas de flúor deben ser dosificadas de acuerdo a la edad. Pueden ser causantes de fluorosis dental sino de administran de buena forma y si se administran de manera preeruptiva. Deben ser chupadas o masticadas. (Bordoni, 2010)

3.7. Aplicaciones Tópicas Del Flúor

Es el modo más efectivo de prevenir la caries. El principio muy importante para un buen efecto es el aplicar flúor en la unión placa- esmalte controlando disolución y re precipitación de los minerales cuando sean atacados por la caries. Se puede aplicar con poca frecuencia flúor a bajas concentraciones o flúor a altas concentraciones con mayor frecuencia. A mayor cantidad de caries habrá mayor tratamiento con el flúor. (Guedes-Pinto, 2011)

3.8. Crema dental

Vehículo idóneo para aplicación de flúor sobre los dientes. Produce al día una reducción de caries del 20 al 40%. Es importante controlar cuanta crema dental utilizan los niños ya que ingieren el 30% de la crema dental. Usar una delgada capa en los primeros dientes erupcionados. A los 2 años la cantidad de crema dental es del tamaño de la uña del niño mientras que de los 5-6 años cubre la mitad de la cabeza del cepillo. (Bordoni, 2010)

3.9. Enjuagues Bucales

Se usan en niños de poblaciones con gran actividad de caries. Reducen la caries en un 20%-40%. Los enjuagues diarios con 0,05% de solución de NaF son exitosos. No usar en niños preescolares ya que tragan el enjuague. (Bordoni, 2010)

3.10. Barnices con flúor

Poseen altas cantidades de flúor y permanecen adheridos por varios días en las superficies dentarias aumentando su contenido en el esmalte. Luego es liberado en la unión placa-esmalte. Puede reducir en un 40% el nivel de caries. Se aplican cada 6 meses obteniendo efectos favorables. (Guedes-Pinto, 2011)

3.11. Geles de flúor

Tienen diversos sabores y concentraciones. Son levemente ácidos favoreciendo la absorción del flúor en el esmalte. Se deben colocar en cubetas individuales. No se usan en niños preescolares. Se utilizan en niños con gran cantidad de caries y cuando tienen salivación reducida. (Guedes-Pinto, 2011)

3.12. Tabletas Chupables y Chicles con Flúor

Es un tratamiento complementario en los niños. Se puede utilizar desde los 3 años y los chicles en casos de alta incidencia de caries en niños de 10 años. Se recomienda usar crema dental desde 1-1,5 años dos veces al día. Utilizar los enjuagues en casos de alta actividad de caries. Cuando hay elevado riesgo de caries se deben usar barnices, geles, tabletas o chicles con flúor. (Guedes-Pinto, 2011)

3.13. Sellantes de Fisuras y Técnica ART

En los surcos de los dientes se usan para evitar la aparición o progresión de la caries dental. Se grava el esmalte dentario con ácido y hay una adhesión del material a la superficie del esmalte. Hay un predominio de las lesiones cariosas en las fosas y fisuras. Los sellantes son hechos a base de resina fotocurables o curables químicamente. Son claros o tienen materiales de relleno que los hacen resistentes al desgaste. En dientes primarios controlando la humedad puede haber una buena retención. Las bacterias y las lesiones dentinales disminuyen cuando se colocan sellantes. Según Wendt en un estudio después de 20 años se demostró que el 65% de los sellantes en primeros molares definitivos estaban intactos mientras los otros tenían que ser nuevamente restaurados por una lesión o por su pérdida. (Bordoni, 2010)

La técnica ART es un procedimiento preventivo y mínimamente invasivo, que se basa en emplear instrumentos manuales eliminando la dentina cariada. Cuando se termina la remoción de la caries dental, limpiamos la cavidad con un

ácido débil y obturamos con materiales que se adhieren a la superficie del esmalte (ionómero de vidrio) el cual detiene el avance o disminuye la lesión cariosa, así mismo se usa como sellador de fosas y fisuras restantes y que idealmente liberen flúor de esta manera se trata de una modalidad de tratamiento preventivo restaurador. (WHO, 2003). La técnica ART se desarrolló pensando en millones de personas que no accedían a los tratamientos odontológicos convencionales para el cuidado dental y tenían como limitación, el bajo poder adquisitivo. (Cárdenas, 2009)

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

Indicaciones:

- 1.- Lesión cariosa en dentina.
- 2.- Lesión debe ser accesible a instrumentos manuales.

Contraindicaciones:

- 1.- presencia de absceso o fístula.
- 2.- exposición pulpar.
- 3.- Historia de dolor.
- 4.- Cavidad cariosa con abertura inaccesible.
- 5.- Áreas cavitadas donde no pueda ser preparada

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Ventajas:

- 1.- Preserva tejido sano.
- 2.- Utiliza menos instrumental.
- 3.- Obedece normas de bioseguridad.
- 4.- No requiere de equipo dental.
- 5.- Reúne medidas preventivas y restaurativas.
- 6.- Beneficio de las propiedades del cemento ionomérico.
- 7.- Es una técnica indolora

Desventajas:

- 1 Cavidades mayores de dos superficies.
- 2.- Falta de entrenamiento y calibración.
- 3.- Inadecuada remoción de tejido cariado.
- 4.- Control de la humedad.
- 5.- Costo de material (WHO, 2003)

3.14. Toxicidad

Una sustancia tóxica es el fluoruro. En grandes cantidades pueden causar daños en los huesos, dientes y llegar a la muerte. (Pizzo et al., 2007)

3.15. Toxicidad aguda

Al consumir altas dosis de fluoruro. Se debe accidentalmente. Los productos con fluoruro concentrados se almacenan en sitios fuera del alcance de los niños. La dosis mínima en un cuadro de toxicidad es de 5 mg/Kg. La dosis mortal en un adulto de 70 Kg. es de 5 a 10 gramos de fluoruro y de 500 mg en los niños. (Pizzo et al., 2007)

3.16. Signos y síntomas

Aumento de salivación (sialorrea), náuseas, vómitos, dolor abdominal, lagrimeo, dolor de cabeza, diarrea, convulsiones y sudoración fría. Si progresa el cuadro puede haber, debilidad y contracciones musculares involuntarias. En el sistema respiratorio se produce acidosis y arritmias cardíacas, finalmente el coma y muerte. (Pizzo et al., 2007)

3.17. Toxicidad crónica

En una exposición prolongada durante un largo periodo de tiempo hay una acumulación en los órganos y tejidos de fluoruros. Ocurre con mayor

frecuencia. Un gran contenido de flúor en los dientes y el esqueleto se produce por sobre exposición. (Pizzo et al., 2007)

3.18. Fluorosis dental

Se consume agua fluorada mayor a 2 mg/litro-2 ppm en el desarrollo dentario a los 8 años de edad antes de la erupción del 1 molar permanente. Cuando el esmalte del diente ha madurado Deja de ser susceptible el diente cuando madura su esmalte. Entre los 8 años finaliza el riesgo de fluorosis. (Pizzo et al., 2007)

3.19. Algunas características según el avance de la enfermedad

- Líneas blancas y delgadas en los dientes.

- Diente blanquecino opaco o color tiza por la confluencia de las áreas afectadas.

- Presencia de pigmentaciones marrones difusas
- Se observan en el esmalte porosidades e irregularidades.
- A la exploración y masticación hay una gran fragilidad de diente. (Arnau, 2004)-

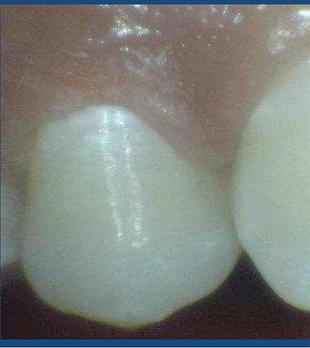
| ESCALA DE DEAN (1936) | PM de Fluor | ÍNDICE TF (1978) | CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS | ESQUEMA | FOTOGRAFÍA | TRATAMIENTO |
|-----------------------|-------------|------------------|--|---|--|-----------------|
| Normal | PM 0.7 | TF0 | Esmalte normal, liso, translúcido y cristalino de color uniforme. Siguen después de secado con aire prolongado |  |  | No tratamiento |
| Cuestionable | PM 1.0 | TF1 | Esmalte translúcido, liso y cristalino. Bandas finas de color blanquecino horizontales Esmalte sin compromiso estético |  |  | Sin tratamiento |
| Muy leve | PM 1.3 | TF2 | Gruesas líneas horizontales blanquecinas con esmalte normal Sin compromiso estético |  |  | Sin tratamiento |

Figura 1. Características de las enfermedades

Tomado de: R. Espinosa Fernández; R. Valencia Hitte; I. Ceja Andrade "Fluorosis dental" Edit. Ripano 2012 Pags. 82 a 85.

| | | | | | | |
|-----------|--------------------------|-----|--|---|--|--|
| | | | | |  | |
| Leve | Flú or PP M 1.5 | TF3 | Acompañado por gruesas líneas opacas blanquecinas, con manchones opacos que pueden ir del color amarillo al café |  |  | Micro abrasión y blanqueamiento. |
| Mod erado | Flú or PP M 2.0 | TF4 | Opacidad que va del blanco opaco al gris acompañada de vetas de color amarillo o café. Atricción por partes desgastadas |  |  | Tratamiento con micro abrasión y blanqueamiento. |
| Severo | Flú or PP M 2.7 | TF5 | Diente opaco con pérdida del esmalte, cráteres no mayor a 2 mm de diámetro Pigmentos en suelo del cráter |  |  | micro abrasión y blanqueamiento se trata cráteres con resina fluida |

Figura 2. Características de las enfermedades

Tomado de: R. Espinosa Fernández; R. Valencia Hitte; I. Ceja Andrade "Fluorosis dental" Edit. Ripano 2012 Pags. 82 a 85.

| | | | | | |
|-------------------|-----|--|---|--|---|
| Flú or PP M a 3.9 | TF6 | <p>diente blanco opaco</p> <p>más cantidad de cráteres</p> <p>bandas horizontales de esmalte faltante</p> <p>pigmentos en suelo del cráter</p> |  |  | <p>micro_abrasión y blanqueamiento</p> <p>se trata cráteres con resina fluida</p> |
| | TF7 | <p>diente blanco opaco con pérdida del esmalte iniciando en el tercio incisal /oclusal menos del 50% de la superficie del esmalte</p> |  |  | <p>Tratamiento protético con carilla o corona de alúmina fundida.</p> |
| | TF8 | <p>Se pierde más de un 50% del esmalte. El sobrante es blanco opaco.</p> <p>Exposición de dentina con caries.</p> |  |  | <p>Tratamiento protético con carilla o corona de alúmina fundida.</p> |
| | TF9 | <p>Mayoría de esmalte se pierde. Expone dentina.</p> |  | <p>Se asocia a caries rampante.</p> | <p>Tratamiento protético con perno colado y corona de alúmina fundida.</p> |

Figura 3. Características de las enfermedades

Tomado de: R. Espinosa Fernández; R. Valencia Hitte; I. Ceja Andrade
 "Fluorosis dental" Edit. Ripano 2012 Pags. 82 a 85.

3.20. Evaluaciones por organismos internacionales

La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer considera el fluoruro, utilizado en el agua potable como "no clasificable como carcinógeno para los seres humanos" (Grupo 3) (OMS, 2002)

La OMS recomienda el valor de 1,5 mg / l como referencia para el fluoruro en el agua potable (OMS, 1993, 1996b). Se comenta que en las normas nacionales para el fluoruro, se consideran los cambios climáticos, ingesta del líquido vital e ingerir flúor a través de otras fuentes (por ejemplo, de alimentos y el aire). En áreas con altos niveles de fluoruro naturales, se reconoce que el valor de referencia puede ser difícil de lograr en algunas circunstancias, con la tecnología de tratamiento disponible (OMS, 1996b).

Una consulta de expertos de la OMS sobre los micro elementos en la nutrición humana y la salud (OMS, 1996c) de fluoruro ha clasificado entre los "elementos potencialmente tóxicos, algunos de los cuales sin embargo pueden tener algunas funciones esenciales en niveles bajos". El fluoruro se considera "esencial", ya que la consulta "considerado la resistencia a la caries dental es una función fisiológica importante". La consulta indicó que la ingesta total a 1, 2 y 3 años de edad "si es posible, estar limitada a 0,5, 1,0 y 1,5 mg / día, respectivamente," siendo que no más del 75% venga en forma de fluoruros solubles del agua de consumo. También se señaló que "la ingesta de adultos superiores a 5 mg de fluoruro por día de todas las fuentes probablemente representan un riesgo significativo de fluorosis esquelética. (OMS 2002)

En la forma de prevenir las lesiones cariosas, el Servicio de Salud Pública (PHS) ha recomendado, desde 1962, de que los suministros públicos de agua contienen fluoruro en concentraciones entre 0,7 y 1,2 mg / L.

En general se afirma que una dosis de 10-20 mg / día (equivalente a 5-10 mg / L en el agua, para una persona que ingiere 2 L / día) durante al menos 10 años es necesaria para el desarrollo de fluorosis esquelética paralizante, pero la

variación individual, la variación en el estado nutricional, y la dificultad de determinar los niveles de fluoruros en el agua en tales situaciones hacen que sea difícil determinar la dosis crítica. (OMS, 2002)

La ubicación geográfica de la población de Saquisilí, su relación geográfica con la zona del volcán Cotopaxi y de sus aguas permite sospechar que los contenidos minerales en estas fuentes pueden ser altos. (Ruiz, 1998)

Altas concentraciones de flúor son tóxicas, pudiendo este colocarse sobre la ceniza volcánica encontrada en el suelo. El conjunto del flúor más la ceniza envenena el ganado que come el pasto cubierto por la ceniza y contamina el agua potable. (Ruiz, 1998).

4. MÉTODOS DE MEDICIÓN DE FLUOR EN EL AGUA

4.1. MÉTODO CALORIMÉTRICO

Existe una muestra donde reacciona el Flúor, que se acidificada con Nitrato de Torio, formando un compuesto tiñéndolo con rojo de Alizarina; después, se compara el color de la muestra con una concentración de flúor estándar. La técnica semicuantitativa debe tener la misma cantidad de Nitrato de Torio en la muestra como en el estándar y comparando el color al final de la reacción. Cuando se aplica este método en alimentos, estos deben ser llevados previamente a cenizas con alguna sal fundente, tratadas con Ácido Perclórico y posteriormente destiladas. (Aguilar, 2001)

4.2. MÉTODO ION SELECTIVO

Mide en una solución el potencial que contiene iones fluoruro, sumergiendo un electrodo de referencia y uno específico para fluoruro, formándose una corriente eléctrica entre los, dando como resultado un potencial que es la medida de la concentración de fluoruro. (Cunnif, 1995)

Este método es relativamente sencillo ya que antes de la lectura las muestras no necesitan un tratamiento complicado y el costo operativo bajo mide al ion fluoruro aisladamente. (Cunnif, 1995)

4.3. MÉTODO DE ACTIVACIÓN NEUTRÓNICA

Este método estudia las concentraciones de fluoruro en matrices líquidas como en la mayoría de los otros métodos pero también lo puede hacer en sólidas o gaseosas.

Hay 3 reacciones del Flúor con los neutrones rápidos que podrán ser $^{19}\text{F}(n, a)$ ^{16}N ; $^{19}\text{F}(n, 2n)$ ^{18}F y $^{19}\text{F}(n, p)$ ^{19}O . La más sensible es la reacción (n, a) ; con el Oxígeno mediante la reacción (n, p) obtenemos el mismo producto de

reacción. Esto provoca una interferencia entre el flúor y la activación del Oxígeno falseando la lectura.

El Oxígeno se activa con neutrones de energías superiores a los 10.5 MeV, mientras que el Flúor para energías de los neutrones incidentes superior a los 1.5 MeV reduciendo así la interferencia.

Hipotéticamente se puede reducir la interferencia del Oxígeno utilizando un moderador que optimice el error producido por la estadística del conteo y el error producto de la interferencia. (Rodríguez et al., 2002)

4.4. MÉTODO SPADNS

Entre las características que tenemos en este método son:

- Precisión en la lectura HI 729: ± 0.05 ppm $\pm 5\%$.
- Precisión en la lectura HI 739: ± 0.5 ppm $\pm 5\%$.
- Fácil lectura por sus dígitos grandes.
- Se apaga automáticamente.
- Analiza un solo parámetro.
- Se usan cubetas de vidrio de 10 mL.
- Gran conveniencia teniendo un pequeño tamaño.
- El Checker®HC puede ser trasportando en la mano o bolsillo, pesando apenas 64 g (2.25 oz.).
- Se puede usar en el sitio para análisis rápidos y precisos.
- Se usa con un solo botón, se coloca en cero y se mide.
- Se usa con una sola batería triple A.
- Lo catalogan como ideal para medir calidad del agua.

4.5. MÉTODO 8029 (0 a 2,00 mg / l F-)

4.5.1. Alcance y aplicación: Para el agua, aguas residuales y agua de mar; USEPA aceptado para la presentación de informes para el análisis de agua potable y aguas residuales (destilación requerida; Ver "destilación" en la página 5.).

El límite de detección estimado para números de programa 1900 y 1910 son de 0,02 y 0,04 mg / LF, respectivamente.

4.5.2. El uso de la solución de reactivo SPADNS

1. Pulse la tecla de función bajo PROGRAMA HACH.

Seleccione el programa almacenado para el fluoruro (F-) pulsando 1900, con las teclas numéricas.

Prensa: ENTER

Nota: Si las muestras no pueden analizarse inmediatamente, ver la colección de la muestra, de almacenamiento

Nota: La celda de flujo y Sipper Los módulos no se pueden utilizar para este procedimiento.

2. En la pantalla aparecerá: PROGRAMA HACH: 1900 Fluoruro La longitud de onda (λ), 580 nm, se selecciona automáticamente.
3. Pipetear 10,0 ml de muestra en una cubeta de muestra seca (la muestra preparada).

Nota: Para la prueba de precisión, utilice un 1.0 mg / L

Solución estándar de fluoruro (listado bajo REACTIVOS OPCIONALES Y NORMAS) en lugar de la muestra.

4. Pipetear 10,0 ml de agua desionizada en una segunda celda de muestra seca (el blanco).

Nota: La muestra y el agua desionizada deben estar a la misma temperatura ($\pm 1^\circ \text{C}$). Ajustes de temperatura se pueden hacer antes o después de la adición de reactivos.

5. Utilice un relleno pipeta para pipetear 2,0 mL de Reactivo SPADNS en cada celda. Agitar para mezclar.

Nota: SPADNS reactivo es tóxico y corrosivo; tenga cuidado durante la medición.

Nota: El reactivo SPADNS deberá medirse con precisión.

6. Pulse la tecla de función bajo START TIMER. Un período de reacción se iniciará un minuto.
7. Cuando el temporizador emite un pitido, coloque el blanco en el soporte celular. Cierre la pantalla de la luz.
8. Pulse la tecla de función bajo ZERO. La pantalla mostrará: 0.00 mg / LF

Nota: Para las unidades de concentración alternativas, pulse la tecla de función bajo **OPCIONES**. A continuación, pulse la tecla de función bajo UNIDADES para desplazarse por las opciones disponibles. Pulse ENTER para volver a la pantalla de lectura.

9. Colocar la muestra preparada en el soporte celular. Cierre la pantalla de la luz. Los resultados en mg / LF (o unidades elegidas) se mostrarán.

Nota: Si el instrumento muestra OVER!, diluir una muestra fresco, con un volumen igual de agua desionizada y repita la prueba, el uso de esta solución en el paso 3. Multiplique el resultado por 2.

4.5.3. Usando SPADNS Ampollas AccuVac

1. Pulse la tecla de función bajo PROGRAMA HACH. Seleccione el programa almacenado para el fluoruro AccuVac pulsando 1910 con las teclas numéricas.

Prensa: ENTER

Nota: Si las muestras no pueden analizarse inmediatamente, ver muestra recogida, almacenamiento y preservación de seguir estos pasos.

2. La pantalla mostrará: PROGRAMA HACH: 1910Fluoride, AV la longitud de onda (λ), 580 nm, se selecciona automáticamente.
3. Reunir al menos 40 ml de muestra en un 50-mLbeaker. Verter al menos 40 ml de agua desionizada en un segundo vaso de precipitados.
4. Llene un SPADNS

El fluoruro de reactivo con la muestra de ampolla AccuVac rompiendo la punta en la parte inferior del vaso de precipitados. Llene una segunda ampolla AccuVac con agua desionizada (el blanco) de la misma manera.

Nota: Mantenga la punta sumergida mientras que la ampolla se llena por completo.

Nota: Para la prueba de precisión, utilice una solución de 1,0 mg / L de fluoruro estándar (que aparece bajo REACTIVOS OPCIONALES Y NORMAS) en lugar de la muestra.

5. Invierta rápidamente las ampollas varias veces para mezclar. Limpie cualquier líquido o huellas dactilares.

Nota: No coloque el dedo sobre roto consejo: el líquido permanecerá en la ampolla.

6. Pulse la tecla de función bajo START TIMER.

Un periodo de reacción de un minuto comenzará.

7. Inserte el adaptador de ampolla AccuVac en el módulo de celda de muestra deslizándolo bajo el tornillo de mariposa y en las ranuras de alineación. Fije con el tornillo de mariposa.
8. Cuando el temporizador emite un pitido, coloque el blanco en el soporte celular. Cierre la pantalla de la luz.
9. Pulse la tecla de función bajo ZERO. La pantalla mostrará: 0.000 mg / LF

Nota: Para las unidades de concentración alternativas, pulse la tecla de función bajo

OPCIONES. A continuación, pulse la tecla de función bajo UNIDADES para desplazarse por las opciones disponibles. Pulse ENTER para volver a la pantalla de lectura.

10. Coloque la ampolla AccuVac que contiene la muestra en el instrumento. Cierre la pantalla de la luz. Los resultados en mg / LF (o unidades elegidas) se mostrarán.

Nota: Si el instrumento muestra OVER! diluya una muestra nueva con un volumen igual de agua desionizada y repita la prueba, el uso de esta solución en el paso 3. Multiplique el resultado por 2.

Hach Company, 1997-2003. Impreso en USA

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL:

- Establecer la concentración de ion flúor en el agua y los efectos dentales favorables o adversos que este puede producir en la población escolar seleccionada (5 – 14 años).

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar si en la comunidad de Saquisilí el nivel de flúor en el agua de consumo humano es óptimo o existe excesos.
- Evaluar los efectos del flúor mediante el examen clínico de niños entre 5 y 14 años en cada una de sus piezas dentarias en una muestra de la comunidad de Saquisilí.
- Aportar con los resultados del presente estudio a la población de Saquisilí para el tratamiento del agua en beneficio de su salud bucal.
- Proponer medidas preventivas en la escuela Carlos Montufar de la ciudad de Saquisilí.

5.3. HIPOTESIS

Los niveles de flúor en el agua de poblaciones cercanas a zonas volcánicas presentan un elevado porcentaje este ion lo que provoca problemas dentales como es la fluorosis dental tanto en dentición decidua como permanente.

6. METODOLOGÍA

6.1. TIPO Y DISEÑO

De acuerdo al tipo de planteamiento, la metodología que se utilizará en la presente investigación es de tipo:

6.1.1. Observacional y Descriptivo: debido a que se establece en el agua de la comunidad de Saquisilí la concentración de ion flúor y se observa los efectos que tienen en los dientes de los niños de dicha comunidad.

6.1.2. Transversal: ya que recolectare los datos en un momento determinado del tiempo.

6.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

6.2.1. Universo: En la población de Saquisilí se consideran a los niños entre edad de 5 y 14 años de edad, provincia de Cotopaxi cercana a zona volcánica de la que vierte agua de consumo de dicha comunidad con contenido de minerales como el flúor que repercuten en su salud bucal.

6.2.2. Muestra: está conformada por 51 niños de la escuela Carlos Montufar de un rango entre 5 y 14 años de edad.

6.3. VARIABLES

Tabla 1. Variables del presente estudio

| VARIABLES | DIMENSIONES | INDICADOR | METODOS | ESCALAS |
|------------------------|--|--------------|-------------------------------|--|
| Concentración de flúor | Medir la concentración de flúor en el agua de consumo | ppm | Tinción de la muestra de agua | <0,7ppm= bajo 0,7-1,2=ideal >1,3=alto |
| Edad | Edad cronológica | Años vividos | Fecha nacimiento | 8 a 12 años |
| Fluorosis dental | Patología por exceso de flúor que afecta la superficie dental cambiando su color y destruyendo el esmalte. | ppm | Índice de Dean | Cuestionable (1) Muy leve (1,3) Leve (1,5) Moderado (2) Severo (2,7) |

6.4. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

6.4.1. Métodos, técnicas y materiales

6.4.1.1. Métodos para la recolección de información

- a) Para seleccionar los pacientes que integrarán la muestra de la presente investigación se procedió a tomar en cuenta una de las escuelas con niños de entre 5 a 14 años.
- b) Para una mejor obtención de información se realizará examen clínico en el que utiliza espejo, pinza y explorador.

6.4.1.2. Plan de análisis

Se aplicarán métodos, instrumentos y procedimientos de acuerdo a lo siguiente:

- a) Revisión de los datos obtenidos
- b) Elaboración de la base de datos.
- c) Tabulación
- d) Presentación gráfica.

6.4.1.3. Criterios de inclusión

Niños que hayan nacido en Saquisilí y que han vivido hasta los 5 años de edad.
Escolares colaboradores.

Niños que hayan hecho firmar a sus padres el consentimiento informado.

6.4.1.4. Criterios de exclusión

Niños y niñas que habiten en la población de Saquisilí en un tiempo menor a 5 años.

Niños y niñas con capacidades especiales.

Niños con varias piezas ausentes.

6.4.1.5. Procedimiento y Materiales

Las muestras de agua se obtendrán en envases plásticos de 100 ml, limpios y etiquetados para ser analizados químicamente en el laboratorio.



Figura 4. Toma de muestra del agua tratada y no tratada en envases rotulados.

6.4.2. MÉTODO 8029 (0 a 2,00 mg / l F-)

6.4.2.1. Alcance y aplicación: Para el agua, aguas residuales y agua de mar; USEPA aceptado para la presentación de informes para el análisis de agua potable y aguas residuales.

El límite de detección estimado para números de programa 1900 y 1910 son de 0,02 y 0,04 mg / LF, respectivamente.

6.4.2.2. El uso de la solución de reactivo SPADNS

1. Pulse la tecla de función bajo PROGRAMA HACH.

Seleccione el programa almacenado para el fluoruro (F-) pulsando 1900, con las teclas numéricas.

Prensa: ENTER

Nota: Si las muestras no pueden analizarse inmediatamente, ver la colección de la muestra, de almacenamiento

Nota: La celda de flujo y Sipper Los módulos no se pueden utilizar para este procedimiento.

2. En la pantalla aparecerá: PROGRAMA HACH: 1900 Fluoruro La longitud de onda (λ), 580 nm, se selecciona automáticamente.

3. Pipetear 10,0 ml de muestra en una cubeta de muestra seca (la muestra preparada).

Nota: Para la prueba de precisión, utilice un 1.0 mg / L Solución estándar de fluoruro (listado bajo REACTIVOS OPCIONALES Y NORMAS) en lugar de la muestra.

4. Pipetear 10,0 ml de agua desionizada en una segunda celda de muestra seca (el blanco).

Nota: La muestra y el agua desionizada deben estar a la misma temperatura ($\pm 1^\circ \text{C}$). Ajustes de temperatura se pueden hacer antes o después de la adición de reactivos.

5. Utilice un relleno pipeta para pipetear 2,0 mL de Reactivo SPADNS en cada celda. Agitar para mezclar.

Nota: SPADNS reactivo es tóxico y corrosivo; tenga cuidado durante la medición.

Nota: El reactivo SPADNS deberá medirse con precisión.

6. Pulse la tecla de función bajo START TIMER. Un período de reacción se iniciará un minuto.

7. Cuando el temporizador emite un pitido, coloque el blanco en el soporte celular. Cierre la pantalla de la luz.

8. Pulse la tecla de función bajo ZERO. La pantalla mostrará: 0.00 mg / LF

Nota: Para las unidades de concentración alternativas, pulse la tecla de función bajo **OPCIONES**. A continuación, pulse la tecla de función bajo UNIDADES para desplazarse por las opciones disponibles. Pulse ENTER para volver a la pantalla de lectura.

9. Colocar la muestra preparada en el soporte celular. Cierre la pantalla de la luz. Los resultados en mg / LF (o unidades elegidas) se mostrarán.

Nota: Si el instrumento muestra OVER!, diluir una muestra fresco, con un volumen igual de agua desionizada y repita la prueba, el uso de esta solución en el paso 3. Multiplique el resultado por 2.

Usando SPADNS ampollas AccuVac

1. Pulse la tecla de función bajo PROGRAMA HACH. Seleccione el programa almacenado para el fluoruro AccuVac pulsando 1910 con las teclas numéricas.

Prensa: ENTER

Nota: Si las muestras no pueden analizarse inmediatamente, ver muestra recogida, almacenamiento y preservación de seguir estos pasos.

2. La pantalla mostrará: PROGRAMA HACH: 1910Fluoride, AV la longitud de onda (λ), 580 nm, se selecciona automáticamente.

3. Reunir al menos 40 ml de muestra en un 50-mLbeaker. Verter al menos 40 ml de agua desionizada en un segundo vaso de precipitados.

4. Llene un SPADNS

El fluoruro de reactivo con la muestra de ampolla AccuVac rompiendo la punta en la parte inferior del vaso de precipitados. Llene una segunda ampolla AccuVac con agua desionizada (el blanco) de la misma manera.

Nota: Mantenga la punta sumergida mientras que la ampolla se llena por completo.

Nota: Para la prueba de precisión, utilice una solución de 1,0 mg / L de fluoruro estándar (que aparece bajo REACTIVOS OPCIONALES Y NORMAS) en lugar de la muestra.

5. Invierta rápidamente las ampollas varias veces para mezclar. Limpie cualquier líquido o huellas dactilares.

Nota: No coloque el dedo sobre roto consejo: el líquido permanecerá en la ampolla.

6. Pulse la tecla de función bajo START TIMER.

Un periodo de reacción de un minuto comenzará.

7. Inserte el adaptador de ampolla AccuVac en el módulo de celda de muestra deslizándolo bajo el tornillo de mariposa y en las ranuras de alineación. Fije con el tornillo de mariposa.

8. Cuando el temporizador emite un pitido, coloque el blanco en el soporte celular. Cierre la pantalla de la luz.

9. Pulse la tecla de función bajo ZERO. La pantalla mostrará: 0.000 mg / LF

Nota: Para las unidades de concentración alternativas, pulse la tecla de función bajo

OPCIONES. A continuación, pulse la tecla de función bajo UNIDADES para desplazarse por las opciones disponibles. Pulse ENTER para volver a la pantalla de lectura.

10. Coloque la ampolla AccuVac que contiene la muestra en el instrumento. Cierre la pantalla de la luz. Los resultados en mg / LF (o unidades elegidas) se mostrarán.

Nota: Si el instrumento muestra OVER! diluya una muestra nueva con un volumen igual de agua desionizada y repita la prueba, el uso de esta solución en el paso 3. Multiplique el resultado por 2.

Hach Company, 1997-2003. Impreso en USA

7. RESULTADOS

Se realizó la recolección de muestras de agua en la población de Saquisilí. Se obtuvo dos muestras de agua; la una tomada directamente de vertiente natural y la otra del lugar donde se presume el agua es tratada para el consumo de la población. Cabe recalcar que las muestras fueron tomadas el mismo día del examen para no alterarlas. Los resultados del análisis de agua con el método 8029 (SPANDS) en las muestras fueron los siguientes:

Informe de laboratorio M-1417

Tabla 2. Anexo No 2. Resultados del nivel de flúor en agua de vertientes.

| PARAMETRO | UNIDAD | RESULTADO | FECHA | PROCEDIM. |
|-----------|--------|-----------|------------|----------------------------------|
| Fluoruros | mg/L | 1,07 | 10/11/2014 | APHA 4500- F G, colorimétrico |

Informe de laboratorio M-1418

Tabla 3. Anexo No 3. Resultados del nivel de flúor en agua tratada.

| PARAMETRO | UNIDAD | RESULTADO | FECHA | PROCEDIM. |
|-----------|--------|-----------|------------|----------------------------------|
| Fluoruros | mg/L | 1,07 | 10/11/2014 | APHA 4500- F G, colorimétrico |

Según los resultados obtenidos en el Centro de Investigaciones y Control Ambiental de la Escuela Politécnica tanto el agua de las vertientes como el

agua tratada para consumo humano tienen el mismo nivel de fluoruros por mg/L. Esto quiere decir que el agua de esta comunidad no tiene ningún tipo de tratamiento y se consume el agua como la proveniente de las vertientes.

El nivel de 1.07 mg/L de fluoruros es considerado dentro del nivel óptimo de consumo pero la afectación de los dientes de los niños (fluorosis) dependerá de la edad del niño, dientes en los que se presente la fluorosis y sobre todo tiempo por el cual se presente expuesto a los fluoruros ya que habrá una exposición a largo plazo.

7.1. ASPECTOS BIOÉTICOS

a) Se realizará consentimientos informados a los padres de familia, además de la autorización a los profesores de las escuelas a donde se acudirá.

Además como investigador y responsable del presente estudio; usaré el juicio y criterio realizando el análisis, diagnóstico de manera responsable; con la finalidad de obtener resultados veraces que proporcionen información oportuna y pertinente.

b) Examen clínico y ficha de evaluación.

c) Toma de la muestra del agua.

d) Análisis de la muestra del agua con el método colorimétrico.

7.2. TABULACION DE POBLACION Y MUESTRA

Tabla 4. Cuadro del número de estudiantes de 5 a 14 años que forman parte del estudio, divididos por grados.

TEMA: FLUOROSIS DENTAL

ALUMNO: DIEGO CORNEJO

TUTORA: SUSANA LOAIZA

| | |
|------------|-----------------|
| ESCUELA: | Carlos Montufar |
| UBICACIÓN: | Saquisilí |
| POBLACION: | 51 |
| MUESTRA: | 51 |

| 1ER GRADO | 2DO GRADO | 3ER GRADO | 4TO GRADO | 5TO GRADO | 6TO GRADO | 7MO GRADO | 8VO GRADO | 9NO GRADO | 10M GRADO | | |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | | |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | 13 | 14 | | |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | 13 | | | |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | | | | |
| 5 | 6 | 7 | 8 | | 10 | | | | | | |
| | 6 | 7 | 8 | | 10 | | | | | | |
| | | 7 | 8 | | 10 | | | | | | |
| | | 7 | 8 | | 10 | | | | | | |
| | | | 8 | | | | | | | | |
| | | | 8 | | | | | | | | |
| TOTAL | 5 | 6 | 8 | 10 | 4 | 8 | 4 | 1 | 3 | 2 | 51 |

7.2.1. Tabulacion de preguntas

1.- ¿Conoce acerca del flúor?

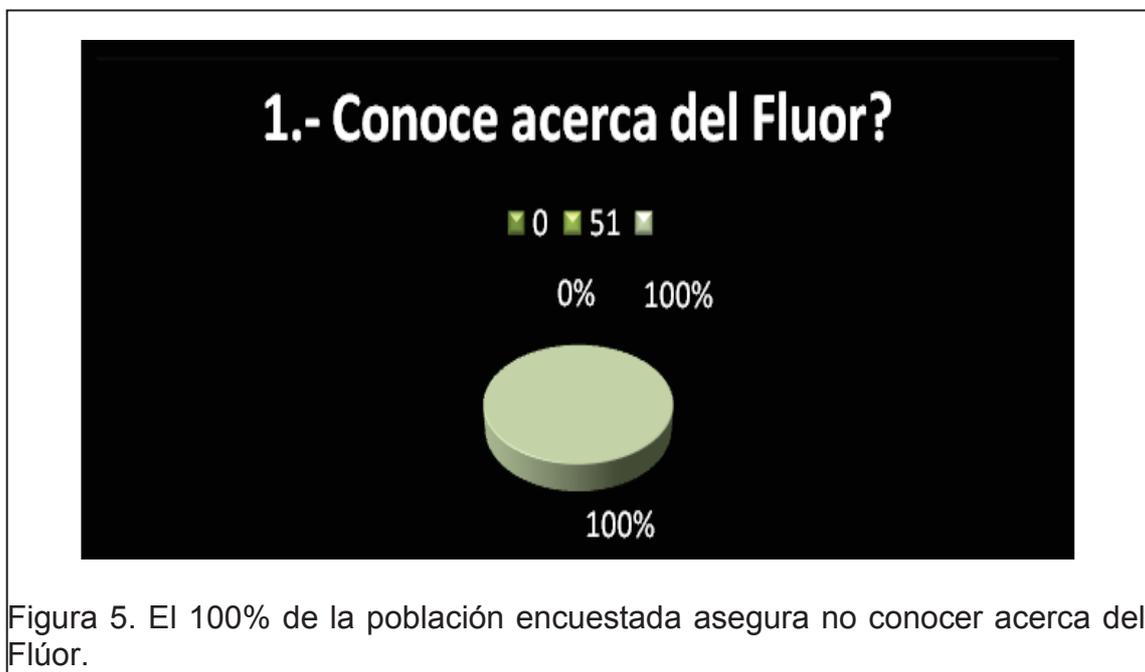


Figura 5. El 100% de la población encuestada asegura no conocer acerca del Flúor.

2.- ¿Sabe los efectos que el Flúor produce en los dientes?

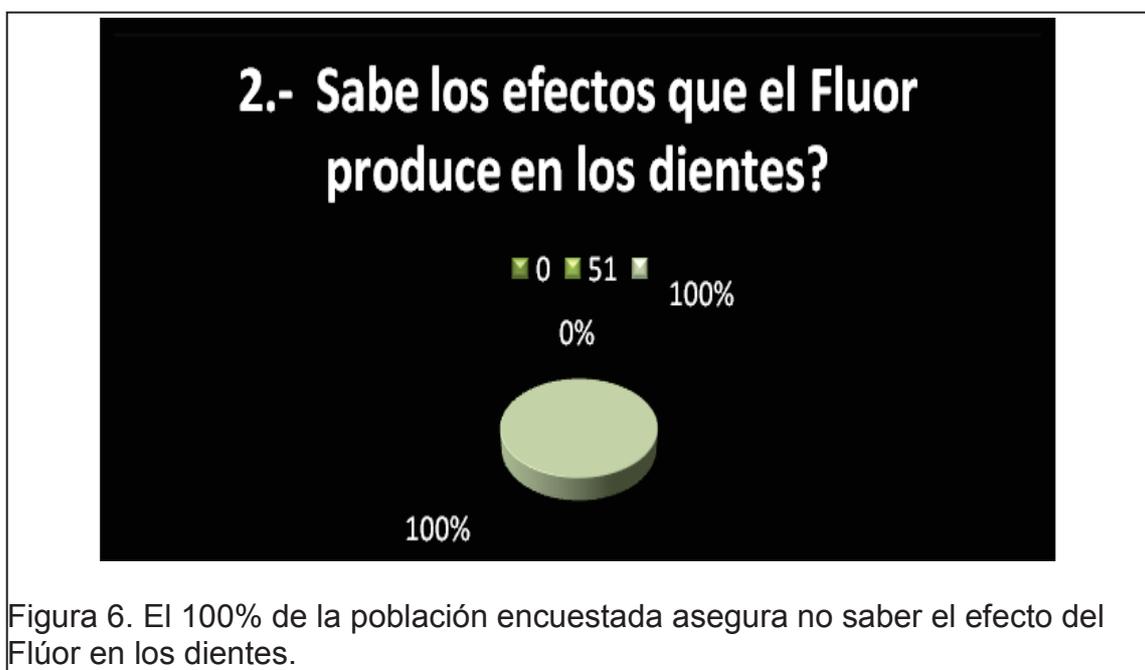


Figura 6. El 100% de la población encuestada asegura no saber el efecto del Flúor en los dientes.

Tabla 5. El 71% de la población encuestada asegura consumir agua de la llave, mientras que el 29% consumen agua de otras fuentes.

| OPCIONES | De la llave | De las vertientes | Otros | SUMAN |
|------------------|-------------|-------------------|-----------|-----------|
| Niños de 5 años | 5 | 0 | 0 | 5 |
| Niños de 6 años | 3 | 0 | 3 | 6 |
| Niños de 7 años | 5 | 0 | 3 | 8 |
| Niños de 8 años | 6 | 0 | 4 | 10 |
| Niños de 9 años | 3 | 0 | 1 | 4 |
| Niños de 10 años | 6 | 0 | 2 | 8 |
| Niños de 11 años | 4 | 0 | 0 | 4 |
| Niños de 12 años | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Niños de 13 años | 2 | 0 | 1 | 3 |
| Niños de 14 años | 2 | 0 | 0 | 2 |
| TOTAL | 36 | 0 | 15 | 51 |
| | 0,71 | | 0,29 | 100,00 |

CUADRO RESUMEN

| OPCIONES | De la llave | De las vertientes | Otros | |
|---------------------|-------------|-------------------|-------|------|
| frecuencia real | 36 | 0 | 15 | |
| frecuencia absoluta | 51 | 0 | 51 | |
| PORCENTAJE | 0,71 | 0 | 0,29 | 1,00 |

4.- ¿Se hiere en casa el agua para consumirla?

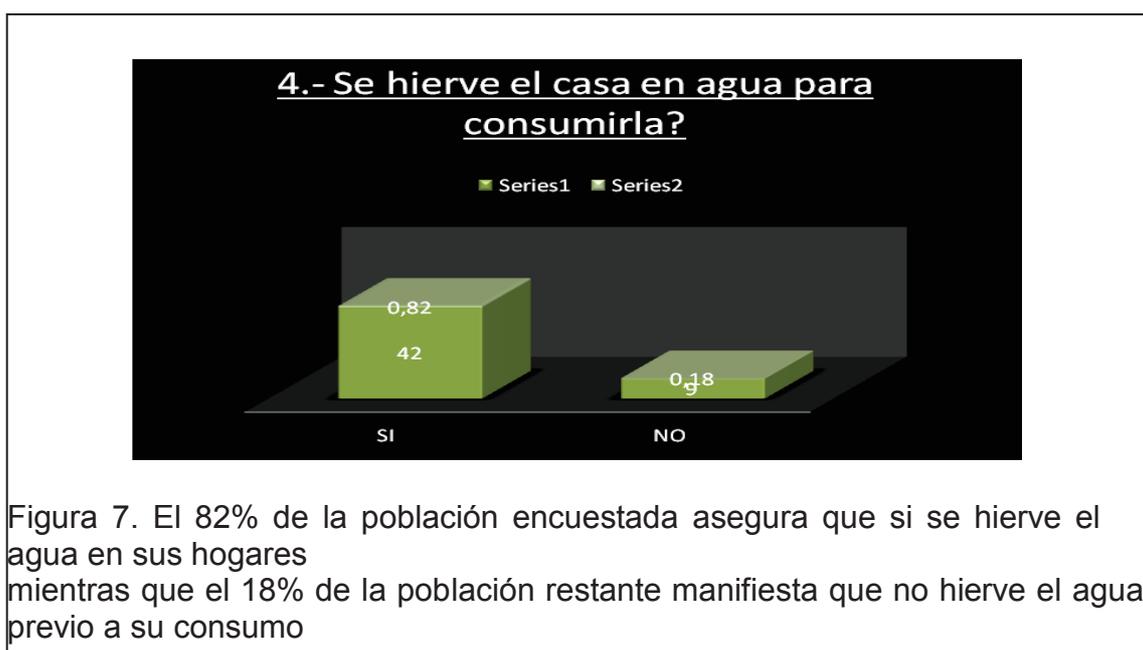
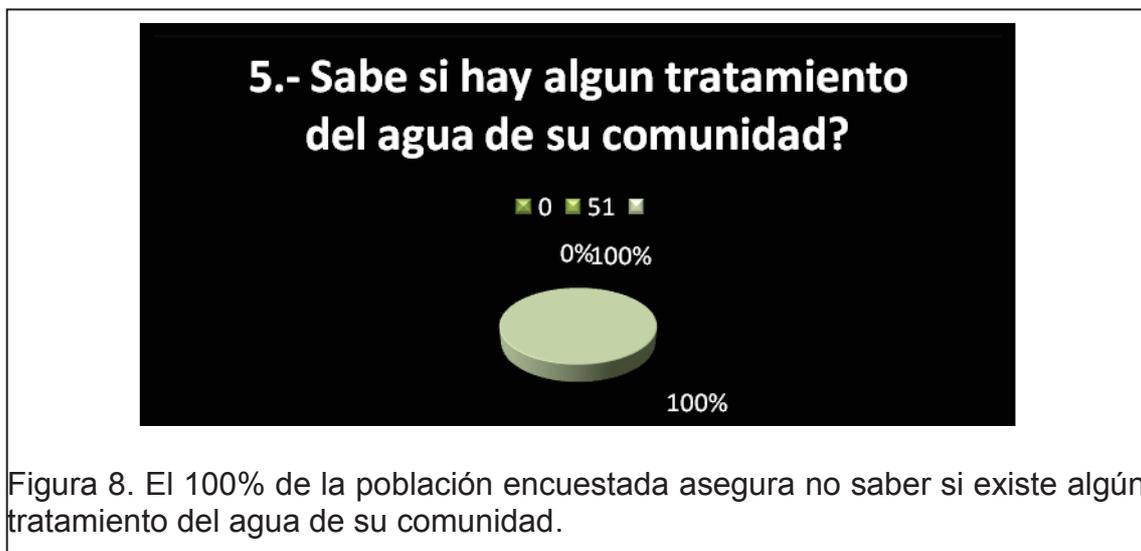


Figura 7. El 82% de la población encuestada asegura que si se hiere el agua en sus hogares mientras que el 18% de la población restante manifiesta que no hiere el agua previo a su consumo

5.- ¿Sabe si hay algún tratamiento del agua de su comunidad?



6.- ¿Que alimentos puedes consumir que tengan flúor?

Tabla 6. El 100% de la población encuestada asegura no conocer de algún alimento rico en flúor.

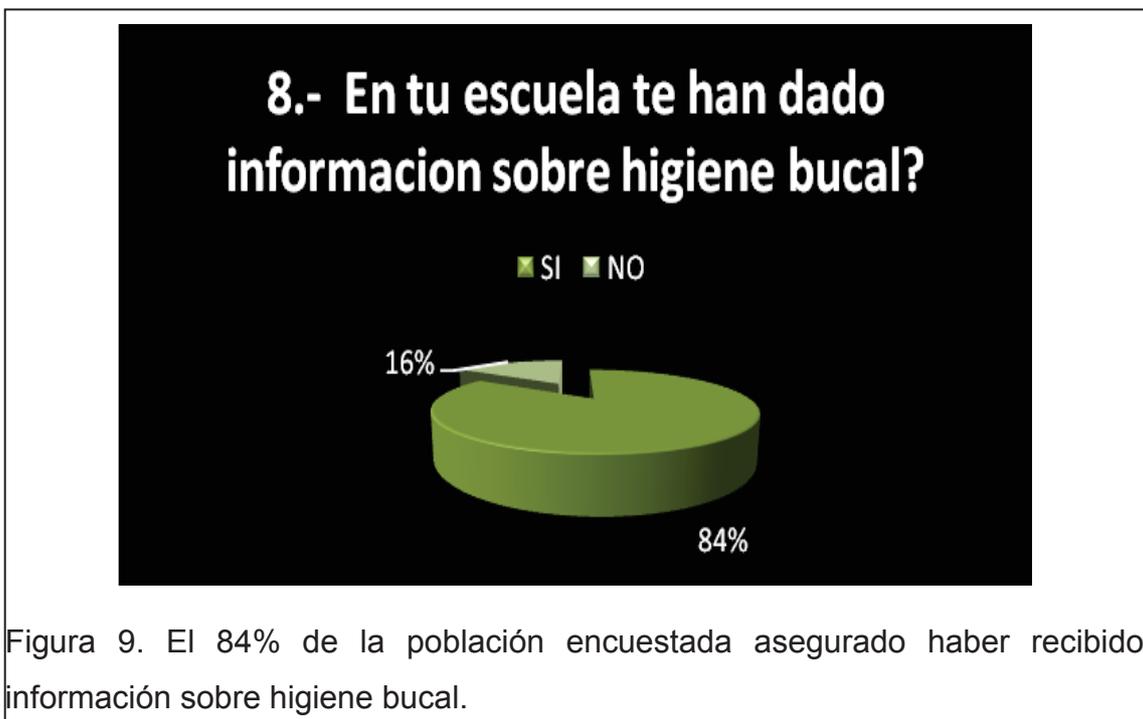
| RESPUESTAS | SABEN | NO SABEN |
|---------------------|-------|----------|
| frecuencia real | 0 | 51 |
| frecuencia absoluta | 0 | 51 |
| PORCENTAJE | 0 | 100% |

7.- ¿Altas concentraciones de flúor en el agua dañan tus dientes?

Tabla 7. El 100% de la población encuestada asegura no conocer si el flúor daña sus dientes.

| OPCIONES | SI | NO | NO SE |
|---------------------|----|----|-------|
| frecuencia real | 0 | 0 | 51 |
| frecuencia absoluta | 0 | 0 | 51 |
| PORCENTAJE | 0 | 0 | 100% |

8.- ¿En tu escuela te han dado información sobre higiene bucal?



9.- ¿En tu escuela te han dado información sobre si el agua de Saquisilí tiene altas concentraciones de flúor?



Tabla 8. El 71% de la población encuestada asegura consumir agua de la llave, mientras que el 29% consumen agua de otras fuentes.

| OPCIONES | De la llave | De las vertientes | Otros | SUMAN |
|------------------|-------------|-------------------|-----------|-----------|
| Niños de 5 años | 5 | 0 | 0 | 5 |
| Niños de 6 años | 2 | 0 | 4 | 6 |
| Niños de 7 años | 5 | 0 | 3 | 8 |
| Niños de 8 años | 7 | 0 | 3 | 10 |
| Niños de 9 años | 3 | 0 | 1 | 4 |
| Niños de 10 años | 6 | 0 | 2 | 8 |
| Niños de 11 años | 4 | 0 | 0 | 4 |
| Niños de 12 años | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Niños de 13 años | 2 | 0 | 1 | 3 |
| Niños de 14 años | 2 | 0 | 0 | 2 |
| TOTAL | 36 | 0 | 15 | 51 |
| | 0,71 | | 0,29 | 100,00 |
| | | | | 1,00 |

CUADRO RESUMEN

| OPCIONES | De la llave | De las vertientes | Otros |
|---------------------|-------------|-------------------|-------|
| frecuencia real | 36 | 0 | 15 |
| frecuencia absoluta | 51 | 51 | 51 |
| PORCENTAJE | 0,71 | 0 | 0,29 |

7.2.2. Índice de placa bacteriana (ihos)

Tabla 9. Según el análisis realizado de 1ro a 10mo grado la afección de placa bacteriana incide a nivel Medio (1,13), adicionalmente se verifica que los niños de 1er grado con 5 años de edad registran la afección dental más baja (0,83); sin embargo los alumnos de 5to grado con 9 años de edad tienen una afección media (1,58). Los niños de 6to grado con 10 años de edad registran una afección dental baja (0,88); sin embargo los alumnos de 8vo grado con 12 años de edad tienen una afección media (1,67).

TABLA RESUMEN DE PROMEDIOS PLACA BACTERIANA

| <u>GRADO</u> | <u>Q</u> | <u>EDAD</u> | <u>PROMEDIO GRUPAL</u> |
|--------------|-----------|-----------------------|------------------------|
| 1ER | 5 | 5 | 0,83 |
| 2DO | 6 | 6 | 0,92 |
| 3ER | 8 | 7 | 1,13 |
| 4TO | 10 | 8 | 1,20 |
| 5TO | 4 | 9 | 1,58 |
| 6TO | 8 | 10 | 0,88 |
| 7MO | 4 | 11 | 1,17 |
| 8VO | 1 | 12 | 1,67 |
| 9NO | 3 | 13 | 1,00 |
| 10MO | 2 | 14 | 0,92 |
| | 51 | TOTAL | 11,28 |
| | | PROMEDIO TOTAL | 1,13 |

Tabla 10. Niveles de afección por placa bacteriana en niños entre los 5 a 14 años.

| TABLA RESUMEN DE PROMEDIOS PLACA BACTERIANA | | |
|--|-----------------------|--------------------------|
| <u>GRADO</u> | <u>EDAD</u> | <u>NIVEL DE AFECCION</u> |
| 1ER | 5 | BAJO |
| 2DO | 6 | BAJO |
| 3ER | 7 | MEDIO |
| 4TO | 8 | MEDIO |
| 5TO | 9 | MEDIO |
| 6TO | 10 | BAJO |
| 7MO | 11 | MEDIO |
| 8VO | 12 | MEDIO |
| 9NO | 13 | BAJO |
| 10MO | 14 | BAJO |
| | TOTAL | MEDIO |
| | PROMEDIO TOTAL | |

Tabla 11. Podemos evidenciar que los alumnos de 8vo grado de 12 años de edad tienen la mayor afectación por fluorosis con un porcentaje de 1,67%; mientras que del análisis efectuado considera la varianza en un 0,29. Además los alumnos que más se alejan de esta probabilidad son de 1er grado con 5 años de edad y un porcentaje de afectación del 0,83%. El grado que más se acerca al cálculo de la varianza con 0,21 de 5to año con 9 años de edad y un porcentaje de 1,58%.

CALCULO DE LA VARIANZA Y DESVIACION ESTANDAR

| <u>GRADO</u> | <u>EDAD</u> | <u>PROMEDIO GRUPAL</u> | <u>DIFERENCIA CON LA MEDIA</u> | <u>VARIANZA O2 GR</u> |
|--------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 1ER | 5 | 0,83 | -0,30 | 0,09 |
| 2DO | 6 | 0,92 | -0,21 | 0,04 |
| 3ER | 7 | 1,13 | 0,00 | 0,00 |
| 4TO | 8 | 1,20 | 0,07 | 0,01 |
| 5TO | 9 | 1,58 | 0,46 | 0,21 |
| 6TO | 10 | 0,88 | -0,25 | 0,06 |
| 7MO | 11 | 1,17 | 0,04 | 0,00 |
| 8VO | 12 | 1,67 | 0,54 | 0,29 |
| 9NO | 13 | 1,00 | -0,13 | 0,02 |
| 10MO | 14 | 0,92 | -0,21 | 0,04 |
| | <u>TOTAL</u> | <u>11,28</u> | | <u>0,08</u> |
| | <u>MEDIA ARITMETICA</u> | <u>1,13</u> | | |

| | | | | |
|--------------------------------|---|--------------------|--|--------------------|
| <u>MEDIA ARITMETICA</u> | - | <u>1,13</u> | <u>DESVIACION ESTADANDAR S2</u> | <u>0,28</u> |
|--------------------------------|---|--------------------|--|--------------------|

Tabla 12. Según el análisis realizado en los grupos de 1ro a 5to grado la FLUOROSIS DENTAL incide en una escala Moderada (2,08), adicionalmente se verifica que los niños de 1er grado con 5 años de edad registran el índice de Dean más leve (1,80); sin embargo los alumnos de 5to grado con 9 años de edad tienen una afección Moderada (2,35)

INDICE DE DEAN

| GRADO | GRUPO | Q | CALIFICATIVO DE LA FLUOROSIS | ESCALA |
|--------------|--------------------------------|-----------|------------------------------|--------------------|
| 1ER | <i>1ER GRUPO DE 5 A 9 AÑOS</i> | 5 | LEVE | 1,8 |
| 2DO | | 6 | MODERADO | 2,18 |
| 3ER | | 8 | MODERADO | 2,18 |
| 4TO | | 10 | LEVE | 1,87 |
| 5TO | | 4 | MODERADO | 2,35 |
| TOTAL | | 33 | | <u>2,08</u> |

Tabla 13. Según el análisis realizado en los grupos de 6to a 10mo la FLUOROSIS DENTAL incide en una escala Leve (1,85), adicionalmente se verifica que los niños de 10mo grado con 14 años de edad registran el índice de Dean más leve (1,40); sin embargo los alumnos de 6to grado con 10 años de edad tienen una afección Moderada (2,44)

| GRADO | GRUPO | Q | CALIFICATIVO DE LA FLUOROSIS | ESCALA |
|--------------|----------------------------------|-----------|------------------------------|--------------------|
| 6TO | <i>2DO GRUPO DE 10 A 14 AÑOS</i> | 8 | MODERADO | 2,44 |
| 7MO | | 4 | LEVE | 1,75 |
| 8VO | | 1 | MODERADO | 2 |
| 9NO | | 3 | LEVE | 1,67 |
| 10MO | | 2 | MUY LEVE | 1,4 |
| TOTAL | | 18 | | <u>1,85</u> |

Tabla 14. Índice de DEAN en niños de 5 a 14 años edad y de acuerdo al grado de escolaridad.

| TABLA RESUMEN DE PROMEDIOS DEL INDICE DE DEAN | | | |
|--|-----------------------|---------------|-------------------------------------|
| GRADO | EDAD | ESCALA | CALIFICATIVO DE LA FLUOROSIS |
| 1ER | 5 | 1,80 | LEVE |
| 2DO | 6 | 2,18 | <u>MODERADO</u> |
| 3ER | 7 | 2,18 | <u>MODERADO</u> |
| 4TO | 8 | 1,87 | LEVE |
| 5TO | 9 | 2,35 | <u>MODERADO</u> |
| 6TO | 10 | 2,44 | <u>MODERADO</u> |
| 7MO | 11 | 1,75 | LEVE |
| 8VO | 12 | 2,00 | <u>MODERADO</u> |
| 9NO | 13 | 1,67 | LEVE |
| 10MO | 14 | 1,40 | MUY LEVE |
| | TOTAL | 19,63 | MODERADO |
| | PROMEDIO TOTAL | 1,96 | |

8. DISCUSIÓN

En nuestro trabajo de investigación se puede constatar un nivel de flúor de 1.07 mg/l utilizando el método APHA 4500- F G, colorimétrico, valor que significa un nivel óptimo dentro de los estándares nacionales y mundiales de salud. Con relación al estudio realizado por el doctor (Ruiz y colaboradores, 1996), en el cual se tomaron muestras en una zona de Latacunga y se observaron niveles de flúor que van desde 0,05 hasta 2,5 ppm, en la zona de Saquisilí hubo un nivel en el estudio de 1995 de 1,8 ppm. Los resultados muestran que los niveles de flúor se encuentran en un nivel óptimo a diferencia del estudio de 1995 donde el nivel tenía efectos adversos en la salud dental.

La OMS recomienda el valor de fluoruro en el agua potable de 1,5 mg / l (OMS, 1993, 1996b). La ingesta total a los 1, 2 y 3 años de edad está limitada a 0,5, 1,0 y 1,5 mg / día, en la cual el 75% viene en forma de fluoruros solubles del agua de consumo. El consumo en adultos que sea superior a 5 mg de fluoruro por día representa un riesgo significativo de fluorosis esquelética.

Aproximadamente 15.000 sistemas de agua de servicio en los Estados Unidos para aproximadamente 162 millones de personas están fluoradas en el rango óptimo de 0.7-1.2 ppm.

Desde 1962 el Servicio de Salud Pública (PHS) ha recomendado para la prevención de la caries dental que los suministros públicos de agua contengan fluoruro en concentraciones entre 0,7 y 1,2 mg / L. Se afirma que una dosis de 10-20 mg / día o 5-10 mg / L en el agua, para una persona que ingiere 2 L / día) durante 10 años desarrollara fluorosis esquelética paralizante. La variación individual, del estado nutricional, y lo difícil de determinar los niveles de fluoruros en el agua hacen que sea difícil determinar la dosis crítica.

Los valores de flúor en el agua en los estudios nacionales son muy satisfactorios para la salud dental pero no así si la ingesta de agua que se realiza a diario es muy elevada ya que ahí se verán las primeras patologías como es la fluorosis dental.

De igual manera se pudo constatar que el agua de la llave supuestamente tratada tiene los mismos niveles de flúor que el agua proveniente de las vertientes; esto quiere decir que no se hay ningún control o prevención contra posibles alteraciones dentales y sistémicas.

En lo concerniente a placa bacteriana se puede observar un nivel de (1.1) que según la OMS, se trata de un nivel bajo de acumulación de placa en las piezas dentarias. Con esto podemos ver que la higiene oral de los niños es buena. Se puede constatar que en los niños de 8 años de edad se encuentra el mayor nivel de placa y se debe a que no conocen la correcta higiene oral.

En cuanto a la fluorosis dental, se tomaron niños de los 5 a los 14 años de edad en los cuales se analizaron las piezas dentales temporales y definitivas observándose niveles que van desde el 1,3 al 3,9; esto quiere decir que se observan niveles de fluorosis dental que van desde muy leves hasta casos severos según el índice de Dean, también se puede observar que la mayor cantidad de niños se encuentra entre niveles de leve a moderado de fluorosis dental algo que varía con los datos obtenidos en la investigación realizada en Cuenca por la Universidad Estatal donde se demuestra la alta prevalencia de fluorosis dental en los niños de 7 a 13 años, con una severidad de muy leve y leve del 60 a 70%; siendo la concentración de flúor en el agua de 0,39 ppm. (Parra, 2010)

Las piezas dentarias predisponentes a la patología son los incisivos centrales y laterales tanto deciduos como permanentes, los primeros molares definitivos y molares deciduos según los resultados encontrados en el estudio mientras que en general la literatura dice que la fluorosis en dentición temporal es menos severa que la que se desarrolla en dentición permanente. En áreas con alto contenido de flúor en aguas de consumo, la fluorosis dental en dentición temporal no solo es común, sino además severa.

La presentación de la fluorosis dental en dentición temporal es completamente diferente a la permanente; en la primera se afectan con mayor severidad los

molares y la coloración predominante es blanco mate, debido a que el daño en el esmalte de los órganos dentales temporales se inicia en etapa intrauterina, mientras que en la última se afectan los dientes anteriores con mayor severidad y la coloración predominante es en tonos café.

La importancia de la detección de fluorosis dental en dentición temporal radica en que constituye un predictor de fluorosis dental en la dentición permanente; la identificación de defectos en el esmalte en la dentición decidua puede representar una oportunidad para modificar los regímenes de ingesta de fluoruro y de esta manera, reducir la probabilidad de que se presente alteraciones en la dentición permanente y el tejido óseo.

Según la OPS hay un aumento en la prevalencia de la fluorosis dental alrededor del mundo con altos porcentajes. En Colombia por ejemplo el nivel de fluorosis se encuentra entre dudosa a leve, esto nos permite comparar con este estudio que muestra un nivel de leve a moderado de fluorosis dental.

En estudios como el de 1996 se pensaba que el nivel de fluorosis dental con el pasar de los años iba a tener una reducción significativa algo que si se ha dado como se muestra en el presente estudio pero aun hay un subdesarrollo del sistema de salud, falta de ayuda gubernamental, falta de educación a la población y de interés de las personas en su bienestar.

Podemos concluir diciendo que según los datos obtenidos si hay un descenso en el porcentaje de flúor pero lo cual no se evidencia en las piezas dentarias en su totalidad ya que todos los niños tenían un grado de fluorosis dental. Al parecer como se cita en otros estudios esto se da porque hay una acumulación con el tiempo del flúor en el organismo y también por la ingesta diaria que sobrepasa los niveles normales; además otros factores como el consumir sal fluorada, no hervir el agua y utilizar pastas fluoradas lo cual llevan a niveles severos de afectación dental y posiblemente sistémicos con el tiempo.

9. CONCLUSIONES

1.- En el presente estudio se pudo conocer que los valores de flúor en el agua de la población de Saquisilí son del 1.07% es decir un nivel óptimo.

2.- Los porcentajes de flúor en el agua de la llave como de los pozos y vertientes son iguales.

3.- Siendo óptimos los valores en el agua de consumo, los resultados en los dientes de los niños de 5 a 14 años varían ya que el nivel de fluorosis dental se presenta de forma leve, moderada y en algunos casos hasta severa. Esto se debe a la acumulación de flúor en las piezas dentarias durante el tiempo de su formación hasta la erupción.

4.- Los resultados de dichos estudios serán presentados a las autoridades de la población de Saquisilí para que tomen las medidas pertinentes en el tratamiento del agua.

5.- Se establecieron medidas preventivas para el cuidado de los dientes, como un buen aseo dental por el alto índice de placa bacteriana y la importancia de hervir el agua ya que esto reduce niveles de fluoruros favoreciendo un estado bucal saludable. El método más sencillo y económico para eliminar parcialmente o reducir el nivel de flúor es la evaporación es decir hervir el agua.

10. RECOMENDACIONES

1.- Una medida importante en la fluorosis dental es su detección temprana para la realización del tratamiento correcto; modificar la ingesta de fluoruro para evitar las manchas en el esmalte reduciendo la posible aparición de patologías en dientes permanentes y hueso. Se debe tener en cuenta cuales son las fuentes de flúor que se consumen a diario es decir cuál es la cantidad de este elemento que consumimos en alimentos, agua y suplementos.

2.- La sal en casa de debe consumir moderadamente, no se aumenta el consumo de sal fluorada para beneficiarse de los efectos del flúor en los dientes, ya que la cantidad no puede ser establecida y causara efectos adversos.

3.-El control con el odontólogo cada 6 meses es indispensable quien puede recomendar el uso de pastas dentales con un contenido menor de flúor ya que son fabricadas para el uso de niños menores de 6 años.

4.- La fluorosis en los dientes de los niños y niñas de la escuela Carlos Montufar de Saquisilí fue alta, por lo que sería pertinente la atención en la prevención de este problema por medio del Ministerio De Salud Publica. Además de la instauración de los programas preventivos, beneficiara en los más jóvenes la salud bucal, teniendo en la actualidad menos actividad cariogénica, de patologías en encías y dientes perdidos. Las medidas implementadas son la educación a los padres y niños sobre la importancia en la salud dental que implica el flúor, buenos hábitos y la visita periódica al odontólogo para el control de su salud bucal.

5.- En la población escolar estudiada hay una gran cantidad de casos leves y moderados de fluorosis en los dientes, que no tienen mucha importancia estética pero también existen casos severos debiendo poner

atención a este problema de salud. Con esto los organismos gubernamentales necesitan promover medidas destinadas a disminuir el riesgo de gran cantidad de flúor en los dientes y realizar monitoreos constantes en la población.

6.- Realizar un control periódico de la fluorosis dental en las comunidades donde hay un mayor riesgo de su existencia.

REFERENCIAS

- Achievements in Public Health, 1900-1999: Fluoridation of Drinking Water to Prevent Dental Caries [Internet]. [citado 2010 Nov 14]; Available from: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm4841a1.htm>
- Armfield JM and Spencer AJ (2004). Consumption of Nonpublic Water: Implications for Children's Caries Experience," *Community Dentistry and Oral Epidemiology*. 32(4): 283–96
- Arnau Josep. <http://www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=211>
- Beltrán-Aguilar ED et al. (2010). Prevalence and severity of dental fluorosis in the United States, 1999-2004. NCHS DataBrief No. 53. U.S. DHHS, CDC, National Center for Health Statistics.
- Cárdenas Jaramillo Darío, "Odontología Pediátrica" Fundamentos de Odontología - Corporación para investigaciones biológicas, cuarta edición, Medellín Colombia 2009; Pág. 52.
- Concentración de fluoruro en el agua de bebida de Guatemala – Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, Departamento de Educación, Guatemala, s.f.
- Cunniff P. Official Methods of Analysis of AOAC International. Sixteenth Edition. USA; 1995. pp 2-12.
- Dr. Luis Rodríguez DrC. Maricel García Melián, Dra. Maritza Sosa; Lic. Lilliam Cuéllar y Téc. Ricardo Cangas Rancano. Sistema de vigilancia de fluoruro en aguas de consumo en Cuba. *Revista Cubana Higiene Epidemiología*, 40:136–142, 2002.
- Fluor en el agua de consumo. Dra. Ana Boischio Organización Mundial de la Salud. 2002.
- Guedes-Pinto, Marcelo Bonecker, Celia Delgado; Fundamentos de Odontología; Editorial Amolca; 2011
- Isaac Asimov (1984). «Morir en el laboratorio». «El electrón es zurdo» y otros ensayos científicos (7ª edición). Alianza Editorial. p. 239-248
- Janeth Parra Coronel. El flúor, su relación con la salud bucodental, en niños de las parroquias rurales del Cantón Cuenca. Cuenca-Ecuador, 2010.

- Mullenix PJ, Denbesten PK, Schunior A, Kernan WJ. Neurotoxicity of sodium fluoride in rats. *Neurotoxicology and Teratology*. March; 17(2):169-177.
- Noemi Bordoni, Alfonso Escobar, Ramon Castillo; *Odontología Pediátrica*; Editorial Panamericana; 2010.
- Norma de Calidad Ambiental y de descarga de Efluentes: Recurso Agua. REPUBLICA DEL ECUADOR.
- Odontóloga Mariela Licata. <http://www.zonadiet.com/nutricion/fluor.htm>
- Organización Mundial de la Salud. *Fluoruros y Salud*. Ginebra: OMS, 1972. 370
- Patricia Aguilar R. Validación del método potenciométrico por ión selectivo para la determinación de flúor en sal, agua y orina. Technical report, Instituto Nacional de Salud, 2001.
- Paul Connett, PhD y otros miembros de Flouride Action Network (incluyendo a James Beck, MD, PhD, Michael Connett, JD, Hardy Limeback, DDS, PhD, David McRae y Spedding Micklem, D.Phil; 50 RAZONES PARA OPONERSE A LA FLUORACION DEL AGUA.
- Pizzo G, Piscopo MR, Pizzo I, Giuliana G (September 2007). «Community water fluoridation and caries prevention: a critical review». *Clin Oral Investig*
- RODOLFO C. PUCHE, ALFREDO RIGALLI. FLUOROSIS ESQUELÉTICA. *Actualizaciones en Osteología*. 2007; 3 No.1:50.52.
- The Story of Fluoridation [Internet]. [citado 2010 Nov 14]; Available from: <http://www.nidcr.nih.gov/oralhealth/topics/fluoride/thestoryoffluoridation.htm>
- UNICEF, CEPAL. *Desnutrición infantil en América Latina y el Caribe* [Internet]. 2006 Abr; Available from: http://www.eclac.org/dds/noticias/desafios/8/23948/Desafios_Nro2_esp.pdf
- WHO Oral Health country/ Area profile programme" *Introducing the atraumatic restorative treatment*" Abril 2003.

ANEXOS

1.1 CONSENTIMIENTO INFORMADO

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____
mayor de edad, identificado con la cédula de identidad _____, como representante / tutor del niño/a _____ autorizo a Diego Cornejo, alumno de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas, para que con motivo de la realización de su trabajo de titulación realice la evaluación necesaria de la cavidad bucal de mi hijo/a. Declaro que comprendo la necesidad e importancia de este estudio y entiendo que esta investigación no incluirá tratamiento de las posibles patologías que aparezcan al realizar el examen clínico pero si recibiré una opinión sobre alternativas de tratamiento por parte del estudiante.

Firma del Responsable de niño/a

Diego Cornejo, alumno, teléfono:

Dra. Susana Loayza, Tutor docente UDLA, teléfono:

Universidad de las Américas; dirección, teléfono

14.2. LISTADO DE LABORATORIOS CLINICOS ACREDITADOS

Laboratorios acreditados por la OAE

1) Laboratorio HAVOC

havoc@interactive.net.ec 02 2024131

2) Laboratorio ANNCY

labanncy@interactive.net.ec 02 330 3413/02 330 3

3) ESPOCH (Riobamba)

roberto.erazo@cestta.com.ec

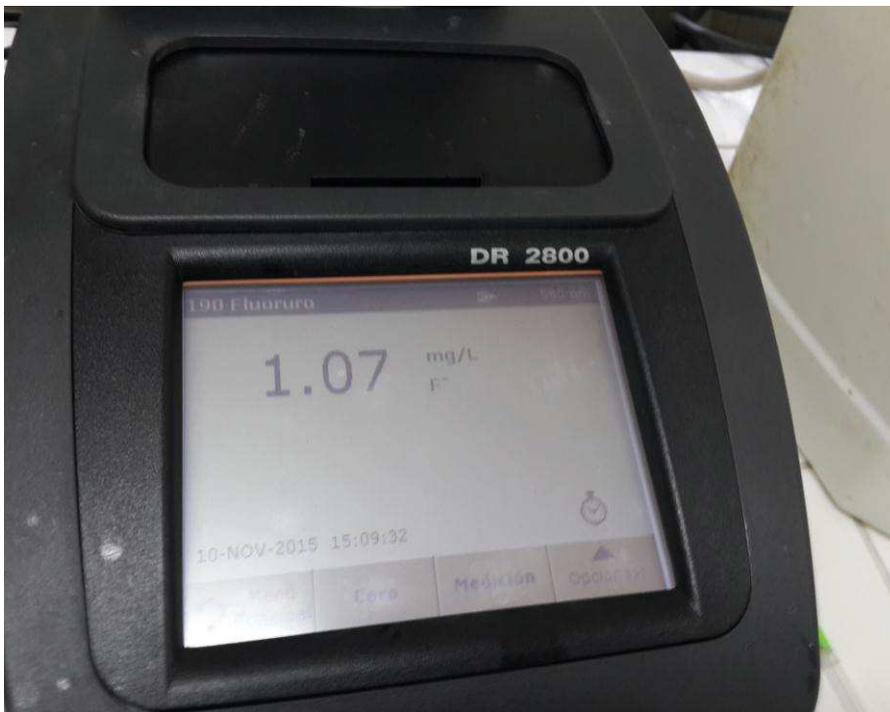
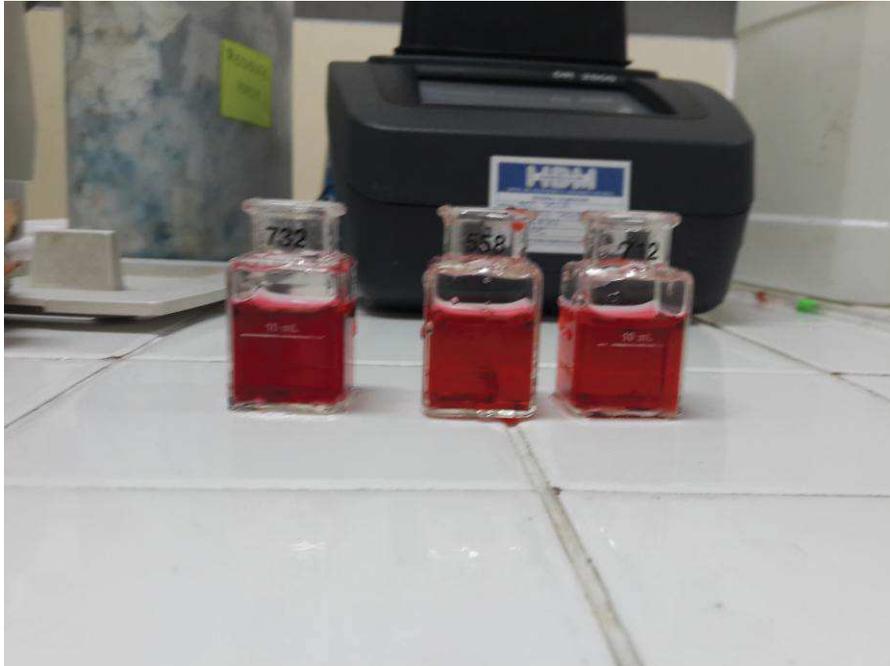
EXAMEN DE LABORATORIO:





Figura No 1 Toma de muestra en envases rotulados.





14.3. EVALUACION DEL NIVEL DE FLUOROSIS

NOMBRE DEL NIÑO:

NOMBRE DEL REPRESENTANTE:

EDAD:

ESCUELA:

INDICE DE PLACA BACTERIANA

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |

----- promedio

INDICE DE DEAN

| | | |
|-----------|---------|---------------|
| FLUOROSIS | ESCALA: | PIEZA DENTAL: |
|-----------|---------|---------------|

14.4. FORMATO DEL INDICE DE DEAN

| PPM de Flúor | ÍNDICE TF (1978) | ESQUEMA | TRATAMIENTO | |
|--------------|------------------|---|--|--|
| Normal | Flúor PPM 0.7 | <p>Se caracteriza por esmalte normal, liso, translucido y cristalino de color uniforme. Estas características permanecen aún después del secado con aire prolongado</p> |  | No es necesario tratamiento cosmético. |
| Questionable | Flúor PPM 1.0 | <p>Esmalte liso, translucido y cristalino, con finas bandas horizontales de color blanquecino.</p> <ul style="list-style-type: none"> Alteración del esmalte que no compromete la estética |  | No es necesario tratamiento cosmético. |
| Muy leve | Flúor PPM 1.3 | <p>Esmalte liso, translúcido y cristalino acompañado con gruesas líneas horizontales blanquecinas.</p> |  | No es necesario tratamiento cosmético. |

| | | | | |
|----------|---------------|---|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> Alteración del esmalte que no compromete la estética |  | |
| Leve | Flúor PPM 1.5 | <p>Esmalte liso, translúcido y cristalino. Acompañado por gruesas líneas opacas blanquecinas, con manchones opacos que pueden ir del color amarillo al café (Es el típico esmalte moteado)</p> |  | Tratamiento con micro-abrasión y blanqueamiento. |
| Moderado | Flúor PPM 2.0 | <p>Toda la superficie tiene una marcada opacidad que varía del blanco opaco al gris. Pudiendo estar acompañada de vetas de color amarillo ó café. Pudiendo aparecer partes desgastadas por atricción.</p> |  | Tratamiento con micro-abrasión y blanqueamiento |

| | | | | |
|---------------|-----------------------|---|--|---|
| Severo | Flúor PPM 2.7 | Superficie totalmente opaca, con pérdida del esmalte en forma de cráter no mayor a 2 mm de diámetro. Las pigmentaciones suelen asentarse en el fondo del cráter y suele ser extrínseca |  | Tratamiento con micro-abrasión y blanqueamiento R relleno de los cráteres decolorados con resina compuesta fluida. |
| | Flúor PPM 3.9 | Superficie blanca opaca con mayor cantidad de cráteres. Formando bandas horizontales de esmalte faltante. Las pigmentaciones suelen asentarse en el fondo del cráter y suele ser extrínseca |  | Tratamiento con micro-abrasión y blanqueamiento Relleno de los cráteres decolorados con resina compuesta fluida. |
| | Flúor PPM mayor a 3.9 | Superficie totalmente blanca opaca con pérdida de superficie de esmalte en áreas irregulares, iniciando en el tercio incisal /oclusal menor al 50% de la superficie del esmalte |  | Tratamiento protético con carilla o corona de alúmina fundida. |

| | | |
|---|---|--|
| <p>Perdida de la superficie del esmalte que abarca más de un 50%. El remanente del esmalte es blanco opaco. Suele haber exposición de dentina con caries.</p> |  | <p>Tratamiento protético con carilla o corona de alúmina fundida.</p> |
| <p>Perdida de la mayor parte de la superficie de esmalte. Dentina expuesta.</p> | <p>Este tipo de lesión con extensa exposición de dentina suele asociarse a caries rampante.</p> | <p>Tratamiento protético con perno colado y corona de alúmina fundida.</p> |

14.5. CUESTIONARIO PARA NIÑOS DE LA ESCUELA

NOMBRE:

EDAD:

1.- ¿Conoce algo acerca del flúor? SI - NO

2.- ¿Sabe los efectos que el flúor produce en los dientes? SI - NO

3.- ¿De dónde consume el agua a diario?

a) De la llave b) De las vertientes c) Otros : -----

4.- ¿Se hierve el agua en casa para consumirla? SI - NO

5.- ¿Sabe si hay algún tratamiento del agua de su comunidad? SI - NO

Cual:

6.- ¿Que alimentos puedes consumir que tengan flúor?

7.- ¿Altas concentraciones de flúor en el agua daña tus dientes? SI - NO

8.- ¿En tu escuela te han dado información sobre higiene bucal? SI - NO

9.- ¿En tu escuela te han dado información sobre si el agua de Saquisilí tiene altas concentraciones de flúor?

10.- ¿De dónde utilizas el agua a diario para cepillarte los dientes?

a) De la llave b) De vertientes c) Otros -----

14.6.- FLUOROSIS DENTAL EN NIÑOS DE LA ESCUELA

CARLOS MONTUFAR

MUY LEVE



LEVE



MODERADO





SEVERO





14.7.- EDUCACION BUCAL



