



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

TESINA DE GRADO

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
ODONTÓLOGO

**CALIDAD DEL AGUA Y SU RELACIÓN CON LAS PATOLOGÍAS
EN LA CAVIDAD ORAL DE LOS NIÑOS DE 8 A 12 AÑOS, EN LA
ESCUELA FISCAL MIXTA LAURA CARBO DE AYORA DE LA
PROVINCIA DE CHIMBORAZO, CANTÓN GUAMOTE, DURANTE
EL PERÍODO DE MAYO - OCTUBRE 2013**

AUTOR:

Juan Diego Aguirre Espinoza

TUTORES:

Dra. Ma. Mercedes Calderón Paz

Dr. Miguel Ángel Villacreces

RIOBAMBA - ECUADOR

Febrero - 2014

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

El tribunal de defensa privada conformada por la Dra. Mercedes Mármol, Presidente del tribunal; Dr. Miguel A. Villacreces, miembro del tribunal y el Ing. Patricio Tapia, miembro del tribunal; certificamos que el señor Juan Diego Aguirre Espinoza, con cédula de identidad N° 0703801399, egresado de la carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo, se encuentra apto para el ejercicio académico de la defensa pública de la tesina previa a la obtención del título de Odontólogo con el tema de investigación: “CALIDAD DEL AGUA Y SU RELACIÓN CON LAS PATOLOGÍAS EN LA CAVIDAD ORAL DE LOS NIÑOS DE 8 A 12 AÑOS, EN LA ESCUELA FISCAL MIXTA LAURA CARBO DE AYORA DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO, CANTÓN GUAMOTE, DURANTE EL PERÍODO DE MAYO - OCTUBRE 2013”.

Una vez que han sido realizadas las revisiones periódicas y ediciones correspondientes a la tesina.

Riobamba, 17 de Febrero de 2014

Dra. Mercedes Mármol

Dr. Miguel A. Villacreces

Ing. Patricio Tapia

Presidenta del tribunal

Miembro del tribunal

Miembro del tribunal

FICHA TÉCNICA

Título de la Tesina: “Calidad del agua y su relación con las patologías en la cavidad oral de los niños de 8 a 12 años, en la escuela fiscal mixta Laura Carbo de Ayora de la provincia de Chimborazo, Cantón Guamote, durante el período de Mayo - Octubre 2013”.

Organismo responsable: Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Odontología.

Autor: Juan Diego Aguirre Espinoza.

Tutores: Dra. Ma. Mercedes Calderón Paz - Dr. Miguel Ángel Villacreces.

Lugar de realización: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora del Cantón Guamote, provincia de Chimborazo.

Beneficiarios: Niños de 8 a 12 años, de la escuela fiscal mixta Laura Carbo de Ayora ubicada en el Cantón Guamote de la provincia de Chimborazo.

Tiempo estimado de realización: 6 meses.

Costo: USD 800 (Dólares Estadounidenses Ochocientos)

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Juan Diego Aguirre Espinoza, portador de la cédula de identidad N° 0703801399, declaro ser responsable de las ideas, resultados y propuestas planteadas en este trabajo investigativo y que el patrimonio intelectual del mismo, pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH).

.....

Juan Diego Aguirre Espinoza

ACEPTACIÓN DE LOS TUTORES

Por medio de la presente, hacemos constar que hemos leído el protocolo del Proyecto de Tesina de Grado presentado por el señor Juan Diego Aguirre Espinoza, para optar al título de ODONTÓLOGO, y que aceptamos asesorar al estudiante en calidad de tutores, durante la etapa del desarrollo del trabajo hasta su presentación y evaluación.

Riobamba, 20 de Enero de 2013.

.....

Dra. Ma. Mercedes Calderón Paz

.....

Dr. Miguel Ángel Villacreces

AGRADECIMIENTO

A mis profesores de la Universidad Nacional de Chimborazo, de la cual me siento sumamente orgulloso pertenecer, en especial al Dr. Miguel Villacreces, tutor de mi Investigación quienes inculcaron la semilla del saber y el conocimiento en esta carrera hermosa como es la Odontología, tutor de mi Investigación y a la Escuela Fiscal Mixta “Laura Carbo De Ayora” por su colaboración en la ejecución de este proyecto de investigación.

Juan D. Aguirre E.

DEDICATORIA

A Dios, por la fe infinita hacia Él, la luz de todos mis días.

A mis padres Juan Aguirre y María Espinoza por el apoyo incondicional durante
mi carrera.

A mis hermanos José Aguirre y Paul Aguirre que me escucharon y me
colaboraron durante toda carrera.

A mi gran amigo Dr. Víctor Barragán por esos consejos y guiarme.

A ellos, quienes supieron darme fuerzas en los momentos más difíciles de mi vida
estudiantil al igual que toda mi familia.

Juan D. Aguirre E.

RESUMEN

La prevalencia y la severidad de las patologías bucales, evidencia la necesidad que presentaban muchos niños de la escuela Laura Carbo de Ayora severamente afectados en el Cantón Guamote. Para el diagnóstico de la fluorosis dental, el índice más utilizado es el índice de Dean. La fluorosis dental puede considerarse como una alteración específica del esmalte dentario (esmalte moteado) debido a la ingestión del ion Flúor en cantidades que exceden a las dosis óptimas recomendadas acorde con las características. El problema de investigación fue conocer la relación de la calidad del agua con las patologías en la cavidad oral de los niños de 8 a 12 años, en la escuela fiscal mixta Laura Carbo de Ayora. Para realizar el estudio se propuso el objetivo general que fue; establecer la relación de la ingesta del agua con las patologías en la cavidad oral de los niños de 8 a 12, en la escuela fiscal mixta Laura Carbo de Ayora.

La metodología utilizada fue de bibliográfico-descriptivo. Se realizó un estudio epidemiológico y descriptivo para establecer la prevalencia y el grado de patologías buco-dentarias en una muestra de niños escolares (de 8 a 12 años) de la parroquia de Guamote, mediante el trabajo de campo en el cual se realizó un análisis clínico buco-dental a los niños y niñas, también se analizó el agua que consumen en la parroquia. Las patologías de la cavidad oral se establecieron en: caries en el 78 %, fluorosis (leve, moderada y/o severa) en el 52 % y en el 22 % de la población, tienen caries conjuntamente con fluorosis. Se logró cumplir los objetivos y comprobar la hipótesis investigativa. La conclusión más importante fue; mediante el análisis físico-químico-bacteriológico de agua realizado por el Gobierno Municipal de Guamote en el Área de Salud N° 3 se pudo determinar que el agua que se consume en la cabecera parroquial de Guamote, tiene Flúor en límites más altos de los permitidos llegando a 1.86, siendo el límite 1.5.

ABSTRACT

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

%	Por ciento
CPOD	Cariado Perdido Obturado Diente
DBO	Demanda Biológica de Oxígeno
F	Flúor
H	Hidrógeno
mg	Miligramo
mg/l	Miligramo por litro
mL/min	Mililitros por minuto
mol/l	Mol por litro
NaF	Sal
O	Oxígeno
OMS	Organización Mundial de la Salud
ppm	partes por millón

ÍNDICE GENERAL

Portada.....	I
Certificado de aprobación.....	III
Ficha técnica.....	IV
Derechos de autoría.....	V
Aceptación del tutora.....	VI
Agradecimiento.....	VII
Dedicatoria.....	VIII
Resumen.....	IX
Abstract.....	X
Índice de abreviaturas.....	XI
Índice general.....	XII
Índice de anexos.....	XVI
Índice de cuadros.....	XVII
Índice de fotografías.....	XVIII
Índice de gráficos.....	XX
Índice de tablas.....	XXI

Introducción.....	1
CAPÍTULO I	
1. PROBLEMATIZACIÓN.....	2
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1. Objetivo General.....	4
1.3.2. Objetivos Específicos.....	5
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	5
CAPÍTULO II	
2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. POSICIONAMIENTO PERSONAL.....	6
2.1.1. Marco institucional.....	6
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	9
2.2.1. Cavidad oral.....	9
2.2.2. Placa dental.....	10
2.2.3. Composición de la saliva y pH salival.....	10
2.2.4. Patologías de la cavidad bucal.....	13
2.2.4.1. Caries dental.....	13
2.2.4.2. Enfermedad periodontal.....	15
2.2.5. Agrandamiento gingival asociada a drogas.....	18
2.2.5.1. Tipos de agentes farmacológicos.....	18
2.2.5.2. Bloqueadores del canal del Calcio.....	19
2.2.5.3. Inmunosupresores.....	19
2.2.6. Esmalte.....	20
2.2.7. Amelogénesis imperfecta.....	21
2.2.8. Fluorosis dental.....	24
2.2.8.1. El Flúor.....	24
2.2.8.2. Fluorosis.....	25

2.2.9.	Fluorosis del esmalte.....	27
2.2.10.	El agua.....	27
2.2.11.	El uso humano del agua.....	29
2.2.12.	Aspectos microbiológicos del agua.....	29
2.2.13.	Peligros microbianos relacionados con el agua de consumo.....	30
2.2.14.	Amenazas a la Salud Asociadas a la falta de Agua Potable y Saneamiento.....	31
2.2.15.	Componentes químicos del agua.....	31
2.2.16.	Desinfección del agua.....	33
2.2.17.	El proceso de potabilización.....	33
2.2.18.	Calidad del agua.....	35
2.2.19.	Calidad del agua en el Ecuador.....	36
2.2.20.	Normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN1108.....	38
2.2.21.	Flúor en el agua.....	41
2.2.22.	La Hiperfluorosis.....	42
2.2.23.	Agua de consumo y fluorosis.....	43
2.2.24.	Flúor y coeficiente intelectual.....	44
2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	46
2.4.	HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	47
2.4.1.	Hipótesis.....	47
2.4.2.	Variables.....	47
2.4.2.1.	Variable dependiente.....	47
2.4.2.2.	Variable independiente.....	47
2.5.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	48
 CAPÍTULO III		
3.	MARCO METODOLÓGICO.....	49
3.1.	MÉTODO.....	49
3.1.1.	Tipo de investigación.....	49
3.1.2.	Diseño de investigación.....	49

3.1.3. Tipo de estudio.....	50
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	50
3.2.1. Población.....	50
3.2.2. Muestra.....	50
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	51
3.4. TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	52
CAPÍTULO IV	
4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	53
4.1. DISCUSIÓN.....	53
CAPÍTULO V	
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	65
5.1. CONCLUSIONES.....	65
5.2. RECOMENDACIONES.....	66
CAPÍTULO VI	
6. MARCO ADMINISTRATIVO.....	67
6.1. RECURSOS HUMANOS.....	67
6.2. RECURSOS MATERIALES.....	67
6.3. RECURSOS TECNOLÓGICOS.....	68
6.4. RECURSOS FINANCIEROS.....	68
6.5. NOMINA DE ALUMNOS PARTICIPANTES EN LA INVESTIGACIÓN.....	68
7. BIBLIOGRAFÍA.....	69
8. ANEXOS.....	71
8.1. CERTIFICADOS DE LABORATORIO.....	83
8.2. CONSTANCIA DE REVISIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	86

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1:	Plan de intervención.....	71
Anexo N° 2:	Resultados del análisis de agua del MSP.....	72
Anexo N° 3:	Fotografías de la investigación.....	73

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1:	Efectos del Flúor en la salud.....	45
--------------	------------------------------------	----

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 1:	Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.....	8
Fotografía N° 2:	Ejemplos de Amelogénesis imperfecta.....	23
Fotografía N° 3:	Charlas informativas.....	73
Fotografía N° 4:	Charlas informativas.....	73
Fotografía N° 5:	Fluorosis.....	74
Fotografía N° 6:	Fluorosis.....	74
Fotografía N° 7:	Fluorosis.....	75
Fotografía N° 8:	Fluorosis.....	75
Fotografía N° 9:	Fluorosis.....	76
Fotografía N° 10:	Fluorosis.....	76
Fotografía N° 11:	Fluorosis.....	77
Fotografía N° 12:	Fluorosis.....	77
Fotografía N° 13:	Fluorosis.....	78
Fotografía N° 14:	Caries y fluorosis.....	78
Fotografía N° 15:	Caries y fluorosis.....	79
Fotografía N° 16:	Caries y fluorosis.....	79

Fotografía N° 17:	Caries y fluorosis.....	80
Fotografía N° 18:	Caries y fluorosis.....	80
Fotografía N° 19:	Instalaciones de agua potable del Cantón Guamote.....	81
Fotografía N° 20:	Muestras para analizar.....	82
Fotografía N° 21:	Laboratorio de análisis.....	82

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1:	Representación del examen realizado a 4to. "A".....	54
Gráfico N° 2:	Representación del examen realizado a 4to. "B".....	55
Gráfico N° 3:	Representación del examen realizado a 5to. "A".....	56
Gráfico N° 4:	Representación del examen realizado a 5to. "B".....	57
Gráfico N° 5:	Representación del examen realizado a 6to. "A".....	58
Gráfico N° 6:	Representación del examen realizado a 6to. "B".....	59
Gráfico N° 7:	Representación del examen realizado a 7mo. "A".....	60
Gráfico N° 8:	Representación del examen realizado a 7mo. "B".....	61
Gráfico N° 9:	Representación de la frecuencia total de caries.....	62
Gráfico N° 10:	Representación de la frecuencia total de fluorosis.....	63
Gráfico N° 11:	Representación de la frecuencia total de caries conjuntamente con fluorosis.....	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1:	Examen realizado a los estudiantes de 4to. "A".....	53
Tabla N° 2:	Examen realizado a los estudiantes de 4to. "B".....	54
Tabla N° 3:	Examen realizado a los estudiantes de 5to. "A".....	55
Tabla N° 4:	Examen realizado a los estudiantes de 5to. "B".....	56
Tabla N° 5:	Examen realizado a los estudiantes de 6to. "A".....	57
Tabla N° 6:	Examen realizado a los estudiantes de 6to. "B".....	58
Tabla N° 7:	Examen realizado a los estudiantes de 7mo. "A".....	59
Tabla N° 8:	Examen realizado a los estudiantes de 7mo. "B".....	60
Tabla N° 9:	Frecuencia total de caries en la población.....	61
Tabla N° 10:	Frecuencia total de fluorosis en la población.....	62
Tabla N° 11:	Frecuencia total de caries conjuntamente con fluorosis en la población.....	63

INTRODUCCION

La fluorosis dental, es un defecto cualitativo del esmalte, por un aumento de la concentración de fluoruros en el micro entorno de los ameloblastos durante el desarrollo del diente. Esto da lugar a un defecto en la matriz del esmalte y en su calcificación. La ingestión de fluoruros antes de los tres o cuatro años de edad es crítico para el desarrollo de fluorosis en los dientes permanentes estéticamente importantes. Sin embargo, para los dientes más posteriores, como los caninos y premolares, este límite puede extenderse dos o tres años más. Clínicamente puede observarse como manchas que van desde un color blanquecino hasta un café oscuro, o incluso la pérdida de continuidad del esmalte. Esta investigación tuvo como objetivo describir la calidad del agua y su relación con las patologías en la cavidad oral de los estudiantes 8 a 12 años en la escuela fiscal mixta Laura Carbo de Ayora de la provincia de Chimborazo Cantón Guamote durante el período Mayo-Octubre 2013 y de esta manera dar un aporte estadístico que sirvan para futuras investigaciones.

En el Capítulo I, se describe el problema de investigación cuales son las causas que lo originan, y los efectos que van a producir en el grupo en estudio, los objetivos general y específicos que serán cumplidos en el estudio, la justificación en la cual se describe cual es el aporte teórico practico de la investigación. En el Capítulo II se estudia el marco teórico, las teorías y procedimientos que orientan al investigador, sobre la relación entre las variables y cuáles son las características del agua de consumo en el Cantón Guamote y cuál es su incidencia en las patologías de la cavidad oral que afecta a la población. En el Capítulo III, el marco metodológico, el cual analiza el tipo de investigación el método empleado, el diseño de la misma, la población y muestra en estudio, las técnicas para recoger la muestra y las técnicas para procesar las mismas, en el Capítulo V se arriba a las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMATIZACIÓN.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Las enfermedades bucodentales como; caries, gingivitis, periodontitis, cálculo, placa, pérdida prematura de las piezas dentarias son uno de los problemas de salud de mayor prevalencia en la actualidad, una vez establecidas, tanto la caries dental como las enfermedades periodontales son persistentes y no tienen curación espontánea.

La epidemiología de las patologías bucales ha sido ampliamente estudiada en Cataluña en los últimos años. Se han realizado (años 1979, 1984 y 1991) tres encuestas epidemiológicas, en muestras representativas de la población escolar catalana. Se han llevado a cabo estudios de ámbito más limitado en las comarcas de la Terra Alta, Ribera d'Ebre y el Priorat durante los años 1982 y 1985 y en Girona y Figueres durante el año 1984.

A nivel mundial, se observa un descuido en la salud buco dental de los seres humanos y concretamente en la población infantil; es así que un estudio realizado por la Organización Mundial de la Salud en un total de 4 países, 475 escolares de 5 a 12 años de edad, demuestra la prevalencia de caries dental que alcanzó un 90,5%. El índice de necesidades de tratamiento fue elevado (79.6%). El promedio de los índices de caries en los escolares de 12 años de edad fue CPOD= 4,42 (desviación estándar –DE– 3,2) y CPOS= 6,53 (DE 4,8).

De igual manera se ha efectuado un estudio descriptivo y transversal sobre aspectos epidemiológicos de las caries dentales en 140 pacientes de 6 - 12 años en la Clínica Odontológica de Barrio Adentro “La Democracia”, municipio Páez (estado de Portuguesa) de la República Bolivariana de Venezuela durante el primer semestre del 2006. Se halló que la elevada prevalencia de dientes permanentes cariados asciende a un 73,0 %.

La falta de acceso al agua potable y el saneamiento tiene muchas repercusiones más graves. Los niños -especialmente las niñas- no pueden disfrutar de su derecho a una educación debido a que sus escuelas no cuentan con un sistema de saneamiento propio y digno.

Las mujeres se ven obligadas a pasar gran parte del día buscando agua. Los agricultores y asalariados pobres son menos productivos debido a la enfermedad, los sistemas de atención de la salud están desbordados, y la economía nacional se resiente.

Sin agua potable, saneamiento ni higiene, el desarrollo sostenible es imposible.

En el Ecuador, la Salud Oral se ha visto amenazada por diferentes factores. Estudios realizados en 1996, reflejan la prevalencia de caries en niños de 12 años fue 85%; el índice CPO-D fue 3,0 frente a 5,0 en 1988.

Según muestra el estudio epidemiológico en escolares del Ecuador realizado por el Ministerio de Salud en 1995, existe una alta prevalencia e incidencia de caries y periodontopatías.

A la edad de 6 a 7 años el CPOD (promedio de piezas definitivas cariadas, perdidas u obturadas) es de 0,8, pasando a 4,96 (CPOD) a la edad de 12 a 14 años, colocándose en un nivel severo de acuerdo a la OPS/OMS.

En el Ecuador como en otros países subdesarrollados se presentan problemas de salud determinados por las condiciones de vida de la población, como desempleo, analfabetismo, desnutrición y la calidad del agua de consumo que inciden directamente en el proceso salud enfermedad.

Los estudios realizados por el Ministerio de Salud demuestran que el 85% de la población ecuatoriana está afectada por problemas de caries dental, el 98 presenta algún grado de placa bacteriana, el 23.2 %, tiene cálculo dental, el 39.7 tiene gingivitis y un 82.3 presenta sangrado en las encías. El 19 % de los niños tiene un grado de mala oclusión dental, el 6.3 % padece de fluorosis y un 39.9 % presenta dolor de las piezas dentarias en el momento del examen.

Estudios del Ministerio de Salud Pública determinan que la mala salud oral puede incidir en el bajo rendimiento escolar por la presencia de enfermedades dentales. Se documenta que el 73% de los niños sufren de caries dentales.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Cuál es la calidad del agua y su relación con las patologías en la cavidad oral de los niños de 8 a 12 años, en la escuela fiscal mixta Laura Carbo de Ayora de la provincia de Chimborazo, cantón Guamote, durante el periodo de Mayo - Octubre 2013?

1.3. OBJETIVOS.

1.3.1. Objetivo General.

Establecer la calidad del agua y su relación con las patologías en la cavidad oral de los niños de 8 a 12, en la escuela fiscal mixta Laura Carbo de Ayora de la provincia de Chimborazo, Cantón Guamote, durante el periodo de Mayo-Octubre 2013.

1.3.2. Objetivos Específicos.

- 1) Determinar las patologías de la cavidad oral en los niños y niñas 8 a 12 años de la escuela fiscal mixta “Laura Carbo de Ayora” según el protocolo del formulario 033 del MSP.
- 2) Analizar los componentes del agua de las diferentes comunidades del Cantón Guamote de donde proceden los niños de la escuela fiscal mixta “Laura Carbo de Ayora”.
- 3) Identificar las patologías que tienen relación con las características químicas del agua analizada.
- 4) Establecer un plan de prevención para disminuir la gravedad de las patologías en la cavidad oral de los niños de la escuela fiscal mixta “Laura Carbo de Ayora”

1.4. JUSTIFICACIÓN.

La presente investigación está justificada, porque el desconocimiento de las complicaciones que trae el consumo de agua no tratada en los niños/as; la ausencia de un plan de prevención de salud oral y la presencia de patologías en la cavidad oral; ha incentivado, a realizar el presente estudio investigativo, en el que luego de determinar la problemática, se pretende concientizar a la población a tratar el agua de consumo para disminuir la presencia de enfermedades bucales; y además, porque en las poblaciones de la provincia de Chimborazo no se conoce a ciencia cierta el contenido del agua de consumo humano, siendo ésta una de las principales fuentes de enfermedades que por su localización permiten la fácil reproducción de bacterias y microorganismos en la boca de los niños. Este proyecto es factible de desarrollar, porque se cuenta con los recursos bibliográficos, temporales, económicos y la aceptación de los directivos de la unidad educativa para realizar el estudio.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.

2.1. POSICIONAMIENTO PERSONAL.

Las caries dentales son una de las principales enfermedades de los niños y niñas, que en su gran mayoría no tienen las condiciones socioeconómicas para acceder a los servicios odontológicos, y porque tampoco se observa que las autoridades de salud han hecho esfuerzos por llegar a las poblaciones más necesitadas. Otra patología que se presenta muy comúnmente en los niños de la sierra ecuatoriana es la fluorosis dental por el alto contenido de flúor en el agua que consumen los infantes. El aporte científico de este proyecto está en determinar cuáles son las patologías de la cavidad oral producto del consumo de agua en el sector, de la misma manera se intenta conocer el contenido mineral del agua que consumen los niños y niñas para establecer una estadística sobre la calidad del agua y las enfermedades Bucales.

2.1.1. Marco institucional.

El 19 de Octubre de 1905 crean la ESCUELA FISCAL MIXTA LAURA CARBO DE AYORA, siendo Presidente de la República del Ecuador, el señor Leónidas Plaza Gutiérrez.

Desde 1901 se dedicó a crear escuelas y colegios a nivel de todo el país; entre otros: el colegio “Pedro Vicente Maldonado” en Riobamba; “Vicente Rocafuerte” en Guayaquil; “Manuela Cañizares” y “Juan Montalvo” en Quito. Y cosa curiosa, justo para esta época en la creación de la escuela, llega la primera locomotora a la ciudad de Alausí, llega el primer automóvil a Quito, logra llegar el ferrocarril a Riobamba, y la escuela es creada junto a las líneas del tren.

La escuela que fue creada destinada a educar niñas, su nombre “Escuela de Niñas”. Funcionaba en una casa de adobe, frente a donde hoy es la escuela.

Allí funcionaba con un solo profesor, escaso alumnado femenino, el mismo que con el tiempo fue aumentando. En esta casa de dos pisos funcionó por el lapso de 53 años, descuidada y sin ninguna ayuda gubernamental.

Para la historia hay épocas educativas que son los hombres los que marcan el destino del desarrollo; primero fue el gran Presidente Leónidas Plaza GUTIERREZ, junto a los antepasados que lucharon por conseguir lo que se propusieron, consiguieron también en 1930 siendo Presidente de la República del Ecuador el Sr. Dr. Isidro Ayora Cueva, traer a la primera dama de la nación, señora Laura Carbo Núñez, esposa del Presidente Isidro Ayora a que vea dónde y cómo se educaban las niñas de Guamote, logrando concientizar y hacerle comprar el terreno donde hoy está construida la escuela y en su honor lleva el nombre de nuestro plantel. “Laura Carbo de Ayora”.

En 1941, siendo Presidente del municipio de Guamote el Lic. René Avilés, compran otro lote de terreno para aumentar el patio a la señora Blanca Pasteriza Cherres porque el patio ya era muy pequeño. Por la misma época un grupo social, cultural y deportivo “Juan Montalvo” donan un lote de terreno que queda junto al molino de la familia Torres, para labores agropecuarias de las niñas.

Gente pujante y altiva logran también canonizar a Guamote en 1944, donde comienzan grandes hombres a poner en práctica su inteligencia, su benevolencia en bien de la educación.

Luego de haber pasado por trece Presidentes en el municipio; en 1957, llega a consejero de Chimborazo don Hugo Brito Gualle. Presidente del municipio de Guamote el Ing. Enrique Santillán; donde proyectan la construcción de la escuela “Laura Carbo de Ayora” asignando para el efecto un presupuesto de cuarenta mil sucres (\$ 40.000), más los ochenta mil sucres (\$ 80.000) de los fondos pertenecientes a Guamote recaudados por el consejo provincial.

Tuvo también que ayudar el gobierno del Ecuador, hablo del señor Presidente de la República, el Dr. Camilo Ponce Enríquez. En 1958, siendo Presidente del municipio el Sr. Felipe Zurita Z., se inició la construcción de la escuela, acorde a lo que tenían pensado construir. No se pudo pagar porque lo presupuestado no alcanzó. En 1959, siendo Presidente del municipio Sr. Martín Brito G., se pagó las cuotas finales de la edificación de la escuela. En 1980, la escuela se constituye en mixta para lograr una mejor armonía y comprensión entre la niñez de ambos sexos. Se debe recalcar que para esta labor no hubo concejal alguno que se opusiera siendo gratificante para los frutos conseguidos.

Fotografía N° 1: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.



Fuente. Investigación propia.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.2.1. Cavidad oral.

La boca, también conocida como cavidad bucal o cavidad oral, es la abertura corporal por la que se ingieren alimentos. Está ubicada en la cabeza y constituye en su mayor parte el aparato estomatognático, así como la primera parte del sistema digestivo.

La boca se abre a un espacio previo a la faringe llamado cavidad oral, o cavidad bucal. CATON J. (1989). Periodontal diagnosis and diagnostic aids. In: Proceedings of the World Workshop in Clinical Periodontics; 23-27.

La boca humana está cubierta por los labios superior e inferior y desempeña funciones importantes en diversas actividades como el lenguaje y en expresiones faciales, como la sonrisa.

La boca es un gran indicador de la salud del individuo. La mucosa, por ejemplo, puede verse más clara, pálida o con manchas blancas, indicador de proliferaciones epiteliales. HONG L., LEVY S.M., WARREN J. (2006). Fluoride intake levels in relation to fluorosis development of fluorosis in maxillary central incisors. Community Dent Oral Epidemiolog.

En la boca se pueden distinguir tres tipos de mucosa:

- Simple de revestimiento: Presenta submucosa.
- Masticatoria: Con probable ausencia de submucosa, queratinizada o paraqueratinizada y en contacto directo con el tejido óseo.
- Especializada: Se presenta en ciertas regiones de la lengua. Se refiere a la mucosa relacionada a los receptores de gusto.

2.2.2. Placa dental.

Se llama placa dental (biofilm oral o placa bacteriana), a una acumulación heterogénea de una comunidad microbiana variada, aerobia y anaerobia, rodeada por una matriz intercelular de polímeros de origen salival y microbiano. Estos microorganismos pueden adherirse o depositarse sobre las paredes de las piezas dentarias. Su presencia puede estar asociada a la salud, pero si los microorganismos consiguen los sustratos necesarios para sobrevivir y persisten mucho tiempo sobre la superficie dental, pueden organizarse y causar caries, gingivitis o enfermedad periodontal (enfermedades de las encías).

Las encías enrojecidas, inflamadas o que sangren pueden ser las primeras señales de una gingivitis. Si la enfermedad es ignorada, los tejidos que mantienen a los dientes en su lugar pueden comenzar a destruirse y eventualmente se pierden los dientes. La placa dental se forma en la superficie de dientes, encía y restauraciones, y difícilmente puede observarse, a menos que esté teñida. Su consistencia es blanda, mate, color blanco-amarillo. Se forma en pocas horas y no se elimina con agua a presión. Varía de un individuo a otro, y también varía su localización anatómica. Si la placa dental se calcifica, puede dar lugar a la aparición de cálculos o sarro tártaro. CATON J. (1989). Periodontal diagnosis and diagnostic aids. In: Proceedings of the World Workshop in Clinical Periodontics; 23-27.

2.2.3. Composición de la saliva y pH salival.

La saliva es un fluido orgánico complejo producido por las glándulas salivales en la cavidad bucal, y directamente involucrada en la primera fase de la digestión. La saliva puede ser vehículo de contagio de enfermedades en humanos, como el herpes labial o la mononucleosis. HONG L., LEVY S.M., WARREN J. (2006). Fluoride intake levels in relation to fluorosis development of fluorosis in maxillary central incisors. Community Dent Oral Epidemiolog.

Se estima que la boca está humedecida por la producción de entre 1 y 1.5 litros de saliva al día, durante la vida de una persona se generan unos 34.000 litros. Esta cantidad de saliva es variable ya que va disminuyendo conforme avanzan los años y debido a diferentes tratamientos. La producción de saliva está relacionada con el ciclo circadiano, de tal manera que por la noche se segrega una mínima cantidad de saliva.

La saliva es segregada por las glándulas salivales mayores parótida y submaxilar (80%- 90%) en condiciones estimuladas, mientras que las glándulas sublinguales producen solo el 5% del total. Las glándulas menores son responsables básicamente de la secreción en reposo y contribuyen al 5% al 10% del total de saliva secretada. La disminución patológica de saliva recibe el nombre de hiposalivación o hiposialia, mientras que la sensación de sequedad bucal se denomina xerostomía, y la producción excesiva, sialorrea. FERNÁNDEZ RONQUILLO, T. 2005. Educación para la salud. La salud para todos. Quito.

La medición de la producción de la saliva se llama sialometría. La saliva es un líquido transparente y de viscosidad variable, lo cual se atribuye al ácido siálico. Es inodora como el agua. La composición y pH de la saliva varían en función de los estímulos (como el olor o la visión de la comida). El pH salival normal oscila entre 6,5 y 7.

La composición de la saliva es similar a la del plasma y se caracteriza por los siguientes componentes:

- **Agua:** Representa un 99,5 %. Permite que los alimentos se disuelvan y se pueda percibir su sabor a través del sentido del gusto.
- **Iones cloruro:** Activan la amilasa salival o ptialina.
- **Bicarbonato y fosfato:** Neutralizan el pH de los alimentos ácidos y de la corrosión bacteriana.
- **Moco:** El contenido de mucina, glicoproteína fundamental de la saliva, produce la viscosidad necesaria para funciones lubricantes y de formación del bolo alimenticio que facilita la deglución a lo largo del tubo digestivo, sin dañarlo.

- **Lisozima:** Es una sustancia antimicrobiana que destruye las bacterias contenidas en los alimentos, protegiendo en parte los dientes de la caries y de las infecciones.
- **Enzimas:** Como la ptilina, que es una amilasa que hidroliza el almidón parcialmente en la boca, comenzando la digestión de los hidratos de carbono. La lipasa lingual inicia también la digestión de grasas.
- **Estaterina:** Con un extremo amino terminal muy ácido, que inhibe la precipitación de fosfato cálcico al unirse a los cristales de hidroxiapatita. Además, también tiene función antibacteriana y antifúngica.
- **Otras sustancias:** La saliva contiene también inmunoglobulinas específicas, transferrina y lactoferrina.
- **Calcio:** La saliva está saturada de Ca^{++} , con lo que se evita que los dientes lo pierdan y ayuda a digerir el alimento. GENCO R.J. (1996). Current view of risk factors for periodontal diseases J Periodontal (10 Suppl): 1041-9.

En los humanos y mamíferos, así como en reptiles, la saliva es muy importante para:

- **Mantener el pH neutro:** Es decir, a 6,5. Esta capacidad taponadora del medio al neutralizar el medio ácido producido tras las comidas evita la desmineralización del esmalte dental y la acumulación de sarro que se produce con un pH básico.
- **Cicatrización:** Favorecer la mineralización del esmalte de los dientes por su capacidad taponadora, y contiene un factor de crecimiento epidérmico que facilita la cicatrización de la mucosa bucal lesionada.
- **Función digestiva:** Por el efecto de las enzimas que contiene, al mezclarse con el alimento junto con la masticación lo transforma en bolo alimenticio, iniciando la digestión de carbohidratos y grasas y facilitando la deglución.
- **Función gustativa:** La saliva permite que las partículas sápidas (responsables del sabor) de los alimentos alcancen y estimulen químicamente los corpúsculos gustativos en la cavidad oral especialmente en la lengua. Por eso la sensibilidad gustativa es menor cuando disminuye la secreción salival por la edad avanzada, efectos de ciertos medicamentos o por trastornos patológicos.

- **Lubricar la cavidad oral:** Además de facilitar la primera fase de la digestión y la deglución en la especie humana, es importante en la expresión oral al facilitar la articulación de las palabras.
- **Mantener el equilibrio hídrico:** Al disminuir su producción por deshidratación, genera alarma al organismo produciendo la sed.
- **Protección:** La saliva por su composición enzimática, especialmente por la lisozima, las inmunoglobulinas y las proteínas como la muramidasa y la lactoferrina, defiende la cavidad oral de la infección bacteriana.

2.2.4. Patologías de la cavidad bucal.

La caries dental y la enfermedad periodontal son dos de los problemas más significativos de la Salud Pública Bucal. Sin embargo no son las únicas enfermedades y trastornos que se presentan en la cavidad bucal también existen los trastornos del desarrollo y de la erupción de los dientes (p.ej. fluorosis dental) enfermedades de la pulpa, y los tejidos periapicales, anomalías dentofaciales, lesiones en la mucosa bucal, cáncer de la cavidad oral y mal oclusiones que afectan a la población. A continuación se presenta una breve descripción de algunas de ellas. CATON J. (1989). Periodontal diagnosis and diagnostic aids. In: Proceedings of the World Workshop in Clinical Periodontics; 23-27.

2.2.4.1. Caries dental.

En el último siglo, la investigación científica ha permitido establecer un concepto mucho más detallado de la naturaleza de la caries dental, ya que actualmente se reconoce que una cavidad es la última manifestación de una infección bacteriana. Las bacterias presentes en la boca forman una comunidad compleja que se adhiere a la superficie del diente en forma de una biopelícula, comúnmente denominada placa dental.

Una biopelícula cariogénica puede contener millones de bacterias, entre las cuales el estreptococo mutans es uno de los componentes críticos. Esta bacteria puede fermentar los hidratos de carbono para formar ácido láctico, los ciclos repetidos de la generación ácida pueden dar lugar a la disolución microscópica de minerales del esmalte del diente y a la formación de una mancha blanca o marrón opaca en la superficie del esmalte. CATON J. (1989). Periodontal diagnosis and diagnostic aids. In: Proceedings of the World Workshop in Clinical Periodontics; 23-27.

El desarrollo de la caries depende de la frecuencia en el consumo de carbohidratos, las características de los alimentos, el tiempo de exposición, eliminación de la placa y la susceptibilidad del huésped. Existen especies de lactobacilos, actinomicetos y otros estreptococos que generan ácidos dentro de la placa y pueden contribuir al proceso carioso. FERNÁNDEZ RONQUILLO, T. 2005. Educación para la salud. La salud para todos. Quito.

Si la infección de la caries en el esmalte no es controlada, la disolución ácida puede avanzar para formar una cavidad que se extienda a través del esmalte dental hacia el tejido pulpar, el cual contiene una gran cantidad de vasos sanguíneos y terminaciones nerviosas. GENCO R.J. (1996). Current view of risk factors for periodontal diseases J Periodontal (10 Suppl): 1041-9.

Si en esta etapa no es controlada la infección de la pulpa, puede conducir al absceso, a la destrucción del hueso y a la extensión de la infección vía circulación sanguínea.

La caries dental es un proceso dinámico donde se alternan periodos de desmineralización con periodos de remineralización, a través de la acción del fluoruro, calcio y fosfatos presentes en la saliva. HONG L., LEVY S.M., WARREN J. (2006). Fluoride intake levels in relation to fluorosis development of fluorosis in maxillary central incisors. Community Dent Oral Epidemiolog.

Aún no está clara la razón por la cual algunos individuos son más susceptibles que otros. Sin embargo, estas diferencias se refieren a diferentes factores:

- ❖ Las diferencias genéticas en la estructura, la bioquímica de las proteínas y de los cristales del esmalte.
- ❖ Las variaciones de las características y la cantidad de saliva.
- ❖ El mecanismo inmunológico de defensa.
- ❖ La influencia de aspectos socioeconómicos y culturales.

La caries dental se presenta con una serie de signos y/o síntomas (Cavitación y/o dolor), afectando diferentes órganos dentarios y superficies dentales, las cuales pueden tener distintos grados de severidad. Es decir, la caries dental debe ser vista como un proceso acumulativo donde los factores de riesgo determinan el inicio del proceso, su avance, su evolución y la posibilidad de reversión en la primera fase del proceso. FERNÁNDEZ RONQUILLO, T. 2005. Educación para la salud. La salud para todos. Quito.

2.2.4.2. *Enfermedad periodontal.*

Es una infección causada por las bacterias presentes en la biopelícula (placa dental) que se forma en las superficies bucales y representa varias entidades nosológicas, su división básica se refiere a la gingivitis cuando se encuentra afectada la encía y la periodontitis, cuando los tejidos suaves y estructuras de soporte de los dientes están lesionados. Tanto la caries dental como la enfermedad periodontal se presentan con mayor frecuencia en los adolescentes y adultos, el porcentaje de individuos con periodontitis moderada o severa se incrementa con la edad. GENCO R.J. (1996). Current view of risk factors for periodontal diseases J Periodontal (10 Suppl): 1041-9.

La gingivitis es la inflamación de la encía y se caracteriza por cambios en la coloración (comúnmente de un rosa pálido a un rojo brillante), se presenta edema y sangrado, además de alterarse la consistencia tisular. Estos cambios son el resultado de la acumulación de placa dental a lo largo del margen gingival y de la respuesta inflamatoria del sistema inmune a la presencia de productos bacterianos.

Los cambios iniciales de la gingivitis son reversibles con una adecuada higiene bucal, de lo contrario, éstos pueden llegar a ser más severos con la infiltración de células inflamatorias y el establecimiento de una infección crónica. NOVANO P. (2006). Guía para la implementación de proyectos de salud buco-dental en el área rural. Programa de salud Bucodental, 2da ed. OMS, 2008.

Puede persistir por meses y hasta años la infección gingival, sin progresar a periodontitis. La biopelícula presente en las superficies de los dientes que se encuentran cerca de las salidas de las glándulas salivales, a menudo se mineraliza y forma cálculo o tártaro, esta combinación puede exacerbar la respuesta local inflamatoria. (Mandel, 1995).

Existen numerosos estudios para establecer cuáles son los organismos causantes de la gingivitis, los más frecuentes asociados son *Fusobacterium nucleatum*, *Veillonella parvula*, así como especies de *Campylobacter*, además de *Treponema*; sin embargo, ha sido complejo definir clara y consistentemente a un solo grupo asociado a la gingivitis. HONG L., LEVY S.M., WARREN J. (2006). Fluoride intake levels in relation to fluorosis development of fluorosis in maxillary central incisors. *Community Dent Oral Epidemiolog.*

La inflamación gingival puede ser influida por hormonas esteroideas, originando diferentes tipos de gingivitis como es la juvenil, del embarazo y la asociada a la administración de medicamentos para el control de la natalidad. La presencia de éstas en los tejidos adyacentes a la biopelícula aparentemente estimula el crecimiento de ciertas bacterias y desencadena una exagerada respuesta a la acumulación de placa dental. CATON J. (1989). Periodontal diagnosis and diagnostic aids. In: *Proceedings of the World Workshop in Clinical Periodontics*; 23-27.

La periodontitis representa eventos moleculares y tisulares avanzados con un daño en la estructura del periodonto prácticamente irreversible; en su avance involucra regiones anatómicas y crea deformaciones estructurales severas en la unidad dentogingival y en la unidad dentoalveolar que requieren de la intervención del especialista. HONG L., LEVY S.M., WARREN J. (2006).

La severidad de la enfermedad periodontal es determinada a través de una serie de signos que incluyen la extensión de la inflamación, hemorragia, profundidad de la bolsa, pérdida de inserción del ligamento y de tejido alveolar óseo adyacente, el cual se determina mediante evaluación clínica y rayos-X. (Genco, 1996)

La mayoría de los investigadores concuerdan en que la periodontitis es el resultado de una infección mixta, en particular de bacterias Gram negativas como *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Bacteroides forsythus*, *Treponema denticola* y *Actinobacillus actinomycetemcomitans*.

Su papel en la iniciación y progreso de la enfermedad es determinado en parte por su "factor virulento", como la habilidad para colonizar la placa subgingival, la generación de productos que puedan directamente dañar a los tejidos, así como el producir una respuesta inmunológica inflamatoria. NOVANO P. (2006). Guía para la implementación de proyectos de salud bucodental en el área rural. Programa de salud Bucodental, 2da ed. OMS, 2008.

La susceptibilidad a desarrollar periodontitis se ha explorado en cuanto a:

- Hábitos: Como el uso del tabaco donde el riesgo de pérdida de hueso alveolar para los fumadores es 7 veces más grande que para los que no fuman. (Grossi, 1995)
- Presencia de enfermedades sistémicas: en donde se ha encontrado que los pacientes con diabetes tipo 1 y 2 son más susceptibles a las enfermedades periodontales. (Cianciola, 1982)

Ciertos fármacos, como los antiepilépticos y algunos inmunosupresores también pueden inducir el crecimiento excesivo gingival y la inflamación.

2.2.5. Agrandamiento gingival asociada a drogas.

Un incremento en el número de medicaciones se asocia al agrandamiento gingival. Actualmente, más de 20 medicamentos prescritos, se asocian al agrandamiento gingival, y un estimado del 5 % de pacientes de la población mayor no internados en los Estados Unidos, está tomando estos medicamentos.

El " agrandamiento gingival " o " sobre-crecimiento gingival " es el término preferido para todas las lesiones gingivales relacionadas a medicamentos, previamente llamados "hiperplasia gingival " o " hipertrofia gingival." Estos antiguos términos no reflejan exactamente la composición histológica de la gíngiva modificada farmacológicamente. Las drogas asociadas al agrandamiento gingival se pueden dividir en tres categorías:

- ✓ anticonvulsivantes,
- ✓ bloqueadores del canal del calcio e,
- ✓ inmunosupresores.

Aunque el efecto farmacológico de cada una de estas drogas es diferente y dirigido hacia varios objetivos de tejidos primarios, todos se parecen y actúan igual en un objetivo del tejido secundario; es decir el tejido conectivo gingival encuentra la causa en los resultados clínicos e histopatológicos. Dr. Raúl MEZA SÁNCHEZ. UNMSM. Post-Grado Periodoncia (2004).

2.2.5.1. *Tipos de agentes farmacológicos.*

Anticonvulsivos (Fenitoína): Sigue siendo la droga de opción para el tratamiento del gran mal, del lóbulo temporal, y los ataques psicomotrices, fue puesto e introducido primero en los años 30. En los EUA, cerca de 2 millones de pacientes toman Fenitoína para el control de sus ataques.

Los primeros casos que se reportaron de agrandamientos asociados a Fenitoína, aparecieron hace más de 6 décadas. Desde entonces, se han introducido otros agentes anticonvulsivantes que se han ligado con frecuencia a formas clínicas de agrandamiento gingival significativas. Los casos de agrandamiento gingival después del uso crónico de ácido valproico, carbamazepina, o el fenobarbital en pacientes adultos, que se han reportado pero son raros. Vigabatrin es un agente antiepiléptico relativamente nuevo que puede causar agrandamiento gingival. Sin embargo, no hay ningún intento sistemático de estudiar el agrandamiento gingival en pacientes que toman vigabatrin.

2.2.5.2. *Bloqueadores del canal del Calcio.*

Las drogas antihipertensivas están en el grupo de los bloqueadores del canal de calcio que se utilizan ampliamente en los pacientes mayores que tienen angina o enfermedad vascular periférica. En años recientes, el número total de las prescripciones anuales para esta clase de agentes continúa elevándose. El agrandamiento gingival asociado a nifedipina fue reportado en los años 80 y tempranamente también se describieron con el uso del diltiazem, verapamil, y en algunos casos raros con el amlodipine y el felodipine. Dr. Raúl MEZA SÁNCHEZ. UNMSM. Post-Grado Periodoncia (2004).

2.2.5.3. *Inmunosupresores.*

Ciclosporina A (CsA) es un inmunosupresor de gran alcance usado extensamente para la prevención del rechazo de trasplantes así como para el control de un número de condiciones autoinmunes, tales como artritis reumatoide. El uso exitoso de la CsA en trasplantes médicos, se ha limitado, por desarrollar fibrosis renal, cardíaca, y gingival. Las lesiones renales y cardíacas pueden ser severas, causando fallas del trasplante.

Las lesiones gingivales fueron reportadas tan pronto como fueron publicados los primeros ensayos clínicos de este medicamento, sistemáticamente se examinaron más en los años 80. Dr. Raúl MEZA SÁNCHEZ. UNMSM. Post-Grado Periodoncia (2004).

2.2.6. Esmalte.

El esmalte dental o tejido adamantinado, es una cubierta compuesta por Hidroxiapatita (mineral más duro del cuerpo humano y también presente, pero en menor densidad, en huesos), de gran pureza, que recubre la corona de los órganos dentarios, afectando a la función masticatoria.

Está en contacto directa con el medio bucal en su superficie externa, y con la dentina subyacente en su superficie interna. En el cuello tiene contacto con el cemento que recubre la raíz, siendo extremadamente delgado a este nivel y aumentando su espesor hacia las cúspides, donde alcanza su espesor máximo de entre 2 y 2,5 mm en piezas anteriores y hasta 3 mm en piezas posteriores. GENCO R.J. (1996). Current view of risk factors for periodontal diseases J Periodontal (10 Suppl): 1041-9.

El esmalte es translúcido, de color blanco o gris azulado. El color de los dientes está dado por la dentina, color que se trasluce a través del esmalte. El color de la dentina está determinado genéticamente. Generalmente los dientes presentan un color blanco, excepto en el borde incisal, donde predomina el color gris azulado del esmalte.

Debido a que es una estructura cristalina anisótropa, el esmalte es un tejido birrefringente. El esmalte está formado principalmente por material inorgánico (90%) y únicamente una pequeña cantidad de materia orgánica (2,9%) y agua (4,5%). El material inorgánico del esmalte es similar a la apatita. HONG L., LEVY S.M., WARREN J. (2006). Fluoride intake levels in relation to fluorosis development of fluorosis in maxillary central incisors. Community Dent Oral Epidemiolog.

El análisis de los componentes minerales del esmalte revela que predomina en ellos el calcio en forma de fosfatos, de los cuales el más abundante es el calcio hidratado, denominado por sus características químicas hidroxiapatita.

Pueden aislarse proteínas en varias fracciones diferentes, y éstas en general contienen un alto porcentaje de serina, ácido glutámico y glicina.

En suma, la proteína del esmalte es de tipo estructural, muy especial por sus aminoácidos constituyentes y a la cual se le ha denominado amelina o enamelina. Dentro de las sustancias no proteicas del esmalte se citan asimismo al ácido cítrico o citratos, carbohidratos como galactosa, lípidos, etc.

Las células encargadas de la formación de esmalte son los ameloblastos. FERNÁNDEZ RONQUILLO, T. 2005. Educación para la salud. La salud para todos. Quito.

2.2.7. Amelogénesis imperfecta.

Ésta es una formación anormal del esmalte, puede verse afectado uno o todos los dientes ya sean temporales (de leche) o permanentes, cada diente puede presentar diferente patrón de desmineralización lo que causa las manchas que son zonas de esmalte más frágiles las cuales pueden desprenderse dependiendo de su gravedad.

Es una alteración hereditaria del desarrollo del esmalte, que afecta tanto los dientes temporales como los permanentes. KARP G. Biología Celular y Molecular. 6ta. Ed. (2011) Ed. Mc. Graw-Hill. Bs. As. Argentina.

La Amelogénesis Imperfecta (Ai), se manifiesta como hipocalcificación o hipoplasia, lo que depende del tiempo de interferencia que haya habido en la formación del esmalte.

Si el trastorno afecta la primera etapa, habrá deficiencia en la cantidad de matriz adamantina formada y resultará una hipoplasia del esmalte, en que el diente aparece con tamaño y color normales, sin pigmentación aparente, pero presenta hipersensibilidad en los cambios térmicos a una rápida abrasión o pérdida del esmalte. KARP G. Biología Celular y Molecular. 6ta. Ed. (2011) Ed. Mc. Graw-Hill. Bs. As. Argentina.

Si el daño ocurre en la segunda etapa, cuando la matriz está formada, se originará una hipocalcificación del esmalte; en ella el diente tiene forma y tamaño normales pero la calidad del esmalte es mala, se tiñe fácilmente y se fractura dejando expuesta la dentina; este hecho reactiva los odontoblastos de la pulpa, que comienza a producir dentina, lo que origina obliteración de la cámara pulpar. KARP G. Biología Celular y Molecular. 6ta. Ed. (2011) Ed. Mc. Graw-Hill. Bs. As. Argentina.

Las personas que presentan Amelogénesis Imperfecta, tienen mayor predisposición a la formación de caries ya que su esmalte es más débil, con temperaturas frías o calientes suelen sentir sensibilidad dental en los casos más severos, el origen puede ser por razones genéticas o ambientales. KARP G. Biología Celular y Molecular. 6ta. Ed. (2011) Ed. Mc. Graw-Hill. Bs. As. Argentina.

Genéticas, cuando ha habido una malformación del esmalte por falta de calcificación al formarse la capa de esmalte, esto por la mutación de genes que participan en la formación del esmalte, y las ambientales, se adjudican a excesos en medicamentos durante la formación del esmalte pero no está comprobado.

En la amelogénesis, se aplican desensibilizantes si presenta molestias a los cambios de temperatura, microabrasiones, aplicaciones periódicas de barnices de Flúor y Resinas fluoradas, restauraciones estéticas que pueden ir desde recubrimientos con Resinas, carillas dentales, en los casos más graves coronas completas. Se desconoce la causa que la provoca, pero la herencia tiene gran importancia, transmitiéndose como factor hereditario dominante, no ligado al sexo. KARP G. Biología Celular y Molecular. 6ta. Ed. (2011) Ed. Mc. Graw-Hill. Bs. As. Argentina.

Fotografía N° 2: Ejemplos de Amelogenesis imperfecta.



Fuente: www.gfmer.ch
Elaborado por: www.gfmer.ch

2.2.8. Fluorosis dental.

2.2.8.1. El Flúor.

El flúor es un elemento químico del grupo de los halógenos y de peso atómico 19 que en estado puro tiene aspecto de un gas débilmente amarillo su principal característica es su gran electronegatividad que lo predispone a combinarse con otros elementos y es muy difícil encontrarlo puro en la naturaleza su solubilidad en el agua es muy alta, el ion flúor debido a esta alta reactividad forma sales fluoradas con casi todos los metales (Gómez Soler, 2001).

El flúor se lo puede encontrar en las rocas, en combinación con minerales, rocas volcánicas, agua de mar, en los yacimientos de sal de origen marino, agua de los ríos, lagos, mares en concentraciones diversas. El agua de los océanos contiene cantidades enormes de fluoruros que oscilan entre 0.8-1.4 mg/litro o ppm (Camacho, 1993). Los fluoruros se encuentran en el aire producto de los gases de erupciones volcánicas. Las concentraciones de los fluoruros pueden ser expresadas de diversas maneras como: partes por millón (ppm), miligramos (mg), gramos (g), porcentaje del ion flúor (% ion F) o porcentaje de su respectiva sal (% ion NaF) y micromoles por litro (mol/l); sin embargo las más utilizadas son ppm o mg/l (Camacho, 1993)

El flúor es el elemento esencial y componente importante en la estructura de huesos y dientes, está presente en forma natural en el agua de consumo humano. Una escala relativamente estrecha de concentración de 1-1.50 mg/l en el agua potable proporciona condiciones óptimas para la calcificación de los tejidos duros del cuerpo y la prevención de caries. (Bascones, 1998).

El flúor es retenido en el esmalte dentario mediante la incorporación del mismo en, los cristales de hidroxiapatita que se transforman en hidroxi-flúorapatita, al tejido precalcificado y calcificado, aumentando su resistencia al ácido (Gómez, 2002).

2.2.8.2. *Fluorosis.*

El descubrimiento en los años 40 de que el agua con un alto contenido de fluoruro producía una coloración "anormal" en el esmalte de los dientes, generó investigaciones cuidadosas y detalladas sobre la distribución de los fluoruros en la naturaleza, su metabolismo e incorporación a los tejidos duros del organismo, sus consecuencias y manifestaciones en la salud general. (Bordoni, 1992).

Hace más de 80 años fueron observados defectos de esmalte idénticos en las áreas yodo deficientes (*McKay*, 1918), haciéndose claro que esta condición del esmalte se trae en un trastorno tiroideo (G-proteína aberrante señalada) durante el tiempo de formación del esmalte.

El hecho es que la severidad de fluorosis es directamente correlativa a la erupción de los dientes, es una señal extensa de la implicación, del por qué al menos desde los años 30 era conocido que la *hormona thyroidea* controlaba la erupción del diente. La ingesta de fluoruro por períodos prolongados, durante la formación del esmalte, produce una serie de cambios clínicos, que van desde la aparición de líneas blancas muy delgadas, hasta defectos estructurales graves, apareciendo una entidad patológica conocida como fluorosis dental. La severidad de los cambios depende de la cantidad de fluoruro ingerido. (Appleton, 2000).

Esta afección dental la podemos encontrar en algunas zonas geográficas específicas del mundo de manera general, y es una enfermedad que tiene un comportamiento epidemiológico con características endémicas, es decir, es una patología dental que afecta permanentemente o en épocas fijas, a las personas de un país o región.

Se reconoce ampliamente que el fluoruro controla eficazmente la caries dental, acelerando la remineralización de las lesiones incipientes del esmalte o bien alterando la glucólisis (proceso por el cual las bacterias cariógenas metabolizan los hidratos de carbono para producir ácido).

Sin embargo, ésta es una hipocalcificación del esmalte dental o de la dentina producida por una ingestión crónica de cantidades excesivas de fluoruro durante el periodo de desarrollo dentario. NOVANO P. (2006). Guía para la implementación de proyectos de salud buco-dental en el área rural. Programa de salud Bucodental, 2da ed. OMS, 2008.

Clínicamente, varía en apariencia desde pequeñas líneas blancas en la superficie del esmalte (visibles únicamente en la revisión cercana), que no alteran la estructura dentaria, hasta manchas oscuras (pardas con estrías y/o punteado que lesionan la morfología dentaria).

Es más frecuente en la dentición permanente, suele manifestarse con mayor gravedad en los dientes que se mineralizan ulteriormente; asimismo, los dientes homólogos presentan un grado de afectación semejante.

En la fluorosis, la función ameloblástica se caracteriza por una interrupción del depósito de la matriz orgánica que trae como resultado la formación de prismas de esmalte irregulares. La presencia de fluorosis dental varía de acuerdo a los factores extrínsecos como son: zona geográfica, temperatura, clima, dieta, edad en que el individuo ha consumido el flúor, tiempo de consumo, concentración ingerida, frecuencia de ingestión y altitud de la localidad. GENCO R.J. (1996). Current view of risk factors for periodontal diseases J Periodontal (10 Suppl): 1041-9.

Esta afección dental la podemos encontrar en algunas zonas geográficas específicas del mundo de manera general, y es una enfermedad que tiene un comportamiento epidemiológico con características endémicas, es decir, es una patología dental que afecta permanentemente o en épocas fijas, a las personas de un país o región. (Bordoni, 1992).

Durante los últimos 50 años, el predominio de fluorosis dental ha aumentado dramáticamente, en los Estados Unidos y otros países, alcanzando números casi epidémicos. Y no solo el predominio de la fluorosis ha aumentado, sino también su severidad.

Esta tendencia es indeseable, pues aumenta el riesgo de defectos de esmalte, estéticamente y en los casos más severos, puede dañar la función dental. Algunos autores sugieren que existen evidencias de que las fluorosis dentales en sus fases más avanzadas pueden dejar los dientes más susceptibles a la formación de cavidades. (Gutiérrez, 2005) En diversas partes del mundo, se ha constatado un aumento de la prevalencia de fluorosis en los niños, independientemente del abastecimiento público de agua fluorada. (Alarcón, 2001).

Mientras, la profesión odontológica manifieste que la fluorosis dental es solamente un problema estético, y no un efecto de salud, esta declaración será una asunción y no un hecho. Ciertamente ella representa un efecto tóxico en las células del diente, ahora la pregunta es si las células del diente son las únicas células en el cuerpo que son impactadas. (Pendrys, 1990).

2.2.9. Fluorosis del esmalte.

La fluorosis del esmalte es una hipomineralización que químicamente se presenta como áreas de mayor porosidad y es causada por la ingesta de fluoruro en el periodo en que las piezas dentarias, primarias y permanentes, se encuentran en formación, en los 6 y 8 años de vida. (Larsen y col., 2004). Clínicamente las formas más leves de fluorosis dental son difíciles de detectar, las formas moderadas y graves son más visibles por su coloración amarilla o marrón, luego de captar pigmentos del medio bucal. (Hong y col., 2006)

2.2.10. El agua.

El agua, al mismo tiempo que constituye el líquido más abundante en la Tierra, representa el recurso natural más importante y la base de toda forma de vida.

No es usual encontrar el agua pura en forma natural, aunque en el laboratorio puede llegar a obtenerse o separarse en sus elementos constituyentes, que son el hidrógeno (H) y el oxígeno (O).

Cada molécula de agua está formada por un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno, unidos fuertemente en la forma H-O-H. El agua del planeta está principalmente almacenada en los océanos (97.39%) y en los inlandsis, glaciares y banquisas (2.01%). Un porcentaje importante está contenido en las formaciones geológicas (0.54%).

El remanente (0.06%) está constituido por aguas superficiales, que en una gran proporción (más de la mitad) son saladas y por lo tanto no potables. El agua dulce directamente disponible para el uso humano constituye menos de 0.02% de la hidrósfera. De esa cantidad, 95 % está almacenada en los lagos, quedando solamente 0.001 % para todos los ríos y arroyos. (Antón, 1999)

El agua del planeta cumple con un ciclo el que también es llamado ciclo hidrológico, que consiste en que el agua pasa a la atmósfera por evaporación o transpiración y vuelve al suelo para condensación y precipitación. El agua constituye un elemento natural indispensable para el desarrollo de la vida y de las actividades humanas; resulta difícil imaginar cualquier tipo de actividad en la que no se utilice, de una u otra forma. En nuestro planeta cubre el 75 % de su superficie, pero no toda el agua se encuentra en condiciones aptas para el uso humano. MSP. Ecuador (2000)

El 97.5 % del agua es salada, el 2.5 % resultante es agua dulce distribuida en lagos, ríos, arroyos y embalses; esta mínima proporción es la que podemos utilizar con más facilidad. El agua para satisfacer distintas necesidades se transforma en un recurso. Sin embargo no todas las personas disponen de él. Esto sucede por varios motivos, entre los cuales se puede mencionar la desigual distribución natural del agua en la superficie terrestre. Esta imposibilidad lleva a situaciones de escasez, que no tiene causas exclusivamente naturales, sino que también sociales. Esto nos permite decir que existe una estrecha relación entre la posibilidad de abastecimiento y el desarrollo, porque cuanto mayor es el desarrollo, mayor es la capacidad para obtenerla y mayor es la contaminación.

La humanidad requiere el agua cada vez en mayores cantidades para realizar sus actividades. El mayor consumo de agua también se debe al incremento de las prácticas de irrigación agrícolas, al gran desarrollo industrial o a la existencia de hábitos de consumo que, en ocasiones, implican su derroche. MSP. Ecuador (2000)

2.2.11. El uso humano del agua.

Las formas más comunes de medir el uso humano del agua lo constituyen la extracción y el consumo de la misma. Desde 1950, la extracción de agua mundial ha aumentado tres veces y medio, y su uso per cápita se ha triplicado, debido fundamentalmente al incremento de la población, la agricultura y la industria.

La extracción total de agua varía considerablemente entre los diversos países, sean estos desarrollados o en vías de desarrollo. Los usos del agua varían considerablemente de un país al otro. En un promedio mundial, puede establecerse que:

- ✓ El 63 % del agua que se extrae anualmente se utiliza para riego,
- ✓ El 23 % se destina a la generación de energía eléctrica, extracción y refinamiento de hidrocarburos y enfriamiento de plantas industriales y,
- ✓ El restante 7 % se utiliza para uso doméstico o consumo humano.

2.2.12. Aspectos microbiológicos del agua.

El mayor riesgo microbiano del agua es el relacionado con el consumo de agua contaminada con excrementos humanos o animales, aunque puede haber otras fuentes y vías de exposición significativas.

Los microorganismos que, según pruebas obtenidas en estudios epidemiológicos o en estudios prospectivos en situaciones no epidémicas, ocasionan enfermedades por ingestión, inhalación de gotículas o contacto con agua de consumo, así como sobre el control de dichos microorganismos. MSP. Ecuador (2000)

2.2.13. Peligros microbianos relacionados con el agua de consumo.

Los riesgos para la salud relacionados con el agua de consumo más comunes y extendidos son las enfermedades infecciosas ocasionadas por agentes patógenos como bacterias, virus y parásitos (por ejemplo, protozoos y helmintos).

La carga para la salud pública, es en función de la gravedad de la enfermedad o enfermedades relacionadas con los agentes patógenos, de su infectividad y de la población expuesta. MSP. Ecuador (2000)

Un fallo general del sistema de sistema de protección de la seguridad del abastecimiento de agua puede ocasionar una contaminación a gran escala del agua y, potencialmente, epidemias detectables.

Otras averías y la contaminación leve, posiblemente en ocasiones repetidas, pueden ocasionar brotes esporádicos significativos de enfermedades, pero no es probable que las autoridades de vigilancia de la salud pública los asocien con la fuente de abastecimiento de agua de consumo.

La evaluación y cuantificación de los riesgos puede ayudar a comprenderlos y gestionarlos, sobre todo los relacionados con casos de enfermedad esporádicos. MSP. Ecuador (2000)

2.2.14. Amenazas a la Salud Asociadas a la falta de Agua Potable y Saneamiento.

El agua si no es fuente de enfermedades, sí por lo menos transmisor o contenedor de ella. Somos nosotros quienes las propagamos o bien por un comportamiento erróneo con relación al agua o por una higiene deficiente. El médico francés Pasteur es el que se da cuenta del papel de los microbios en las enfermedades infecciosas y, por lo tanto, de la necesidad e importancia de la higiene corporal. MSP. Ecuador (2000)

2.2.15. Componentes químicos del agua.

Los riesgos para la salud asociados a los componentes químicos del agua de consumo son distintos de los asociados a la contaminación microbiana y se deben principalmente a la capacidad de los componentes químicos de producir efectos adversos sobre la salud tras periodos de exposición prolongados. Pocos componentes químicos del agua pueden ocasionar problemas de salud como resultado de una exposición única, excepto en el caso de una contaminación masiva accidental de una fuente de abastecimiento de agua de consumo.

Además, la experiencia demuestra que en muchos incidentes de este tipo, aunque no en todos, el agua se hace imbebible, por su gusto, olor o aspecto inaceptables. En situaciones en las que no es probable que una exposición de corta duración perjudique la salud, suele ser más eficaz concentrar los recursos disponibles para medidas correctoras en la detección y eliminación de la fuente de contaminación que en instalar un sistema caro de tratamiento del agua de consumo para la eliminación del componente químico. GENCO R.J. (1996). Current view of risk factors for periodontal diseases J Periodontal (10 Suppl): 1041-9.

Puede haber numerosos productos químicos en el agua de consumo; sin embargo, sólo unos pocos suponen un peligro inmediato para la salud en cualquier circunstancia determinada. La prioridad asignada a las medidas de monitoreo y de corrección de la contaminación del agua de consumo debe gestionarse de tal modo que se evite utilizar innecesariamente recursos escasos para el control de contaminantes químicos cuya repercusión sobre la salud es pequeña o nula. MSP. Ecuador (2000)

La exposición a concentraciones altas de fluoruro, de origen natural, puede generar manchas en los dientes y, en casos graves, fluorosis ósea incapacitante. De modo similar, el agua de consumo puede contener arsénico de origen natural y una exposición excesiva al mismo puede ocasionar un riesgo significativo de cáncer y lesiones cutáneas. Otras sustancias de origen natural, como el uranio y el selenio, pueden también ocasionar problemas de salud cuando su concentración es excesiva. MSP. Ecuador (2000)

La presencia de nitratos y nitritos en el agua se ha asociado con la metahemoglobinemia, sobre todo en lactantes alimentados con biberón. La presencia de nitratos puede deberse a la aplicación excesiva de fertilizantes o a la filtración de aguas residuales u otros residuos orgánicos a las aguas superficiales y subterráneas. Sobre todo en zonas con aguas corrosivas o ácidas, la utilización de cañerías y accesorios o soldaduras de plomo puede generar concentraciones altas de plomo en el agua de consumo, que ocasionan efectos neurológicos adversos.

Son pocas las sustancias cuya presencia en el agua de consumo suponga una contribución importante a la ingesta general en términos de prevención de enfermedades. Un ejemplo es el efecto potenciador de la prevención contra la caries dental del fluoruro del agua de consumo.

Se han calculado valores de referencia para muchos componentes químicos del agua de consumo. Un valor de referencia representa normalmente la concentración de un componente que no ocasiona ningún riesgo significativo para la salud cuando se consume durante toda una vida. MSP. Ecuador (2000)

Algunos valores de referencia se han fijado con carácter provisional basándose en la concentración alcanzable mediante tratamiento y la capacidad de detección analítica. En estos casos, el valor de referencia es mayor que el calculado basándose en efectos sobre la salud. MSP. Ecuador (2000)

2.2.16. Desinfección del agua.

La desinfección es una operación de importancia incuestionable para el suministro de agua potable. La destrucción de microorganismos patógenos es una operación fundamental que muy frecuentemente se realiza mediante productos químicos reactivos como el cloro. MSP. Ecuador (2000)

La desinfección constituye una barrera eficaz para numerosos patógenos (especialmente las bacterias) durante el tratamiento del agua de consumo y debe utilizarse tanto en aguas superficiales como en aguas subterráneas expuestas a la contaminación fecal.

La desinfección residual se utiliza como protección parcial contra la contaminación con concentraciones bajas de microorganismos y su proliferación en el sistema de distribución. MSP. Ecuador (2000)

2.2.17. El proceso de potabilización.

El proceso de potabilización tiene como objetivo la conversión del agua desde su estado natural hacia agua potable. Este proceso es complejo y costoso, y se lleva a cabo en las plantas potabilizadoras. A continuación se presentan las etapas por las que debe pasar el agua, a efectos de llegar en las condiciones adecuadas para su consumo:

a) Captación: En esta etapa el agua se extrae desde las fuentes naturales, que generalmente son los ríos, donde la misma se encuentra en estado crudo o natural. INEN. Ecuador (2005).

b) Canalización: Una vez que el agua ha sido captada, debe ser conducida hacia la Planta Potabilizadora. Para ello pueden utilizarse dos tipos de sistemas: aducción o impulsión. INEN. Ecuador (2005).

➤ Aducción: El agua se transporta por gravedad (por su propio peso) ya que la fuente abastecedora está a un nivel más elevado que la Planta Potabilizadora.

➤ Impulsión: El transporte del agua se realiza mediante bombas, ya que la fuente está más baja que la Planta.

c) Floculación: El agua posee sustancias o partículas que se encuentran en suspensión. Para que estas partículas puedan eliminarse, deben ser sometidas a un proceso químico denominado floculación. INEN. Ecuador (2005).

En este proceso se aplican agentes químicos, denominados coagulantes, que producen que estas partículas se unan formando los “flocs”. Esta aglomeración de partículas, al ser más pesada que cada partícula individual, se asienta, eliminando la turbiedad y permitiendo que el agua pueda clarificarse.

d) Decantación: Se ubica el agua en una gran pileta donde permanece quieta, produciéndose la separación del líquido y de los sólidos. Estos últimos se depositan en el fondo por su propio peso. INEN. Ecuador (2005).

e) Filtración: Es el proceso mediante el cual el agua es separada de la materia en suspensión haciéndola pasar a través de un elemento poroso, generalmente arena. INEN. Ecuador (2005).

En síntesis, en la filtración se hace pasar el agua a través de filtros de arena, en donde se eliminan los pocos grumos o flóculos que hayan quedado. Hay dos clases de filtros de arena: los de acción lenta y los de acción rápida, y estos últimos se dividen en filtros de superficie libre y filtros de presión.

En los filtros de acción lenta, el agua pasa por gravedad a través de arena a baja velocidad. La separación de los materiales sólidos se efectúa al pasar el agua por los poros de la capa filtrante y al adherirse las partículas a los granos de arena. En los filtros de acción rápida con superficie libre, el agua desciende por gravedad a través de arena a una velocidad mayor.

Es imprescindible el tratamiento previo con coagulantes para sacar la mayor cantidad de partículas en suspensión. El filtro se lava con una corriente de agua en sentido contrario al de filtrado, que expande el lecho y se lleva al desagüe los sólidos acumulados. El resultado final de la filtración será un agua más clara, eliminando hasta un 95% de todos los microorganismos presentes.

f) Cloración: Es el proceso en el que se destruyen los agentes microbianos que pudiesen estar presentes en el agua. Para ello pueden utilizarse diferentes productos químicos como: hipoclorito de sodio, hipoclorito de calcio, dióxido de cloro, ozono, etc. INEN. Ecuador (2005).

Éste es el último paso en la potabilización del agua superficial. Cuando la fuente de agua es subterránea y proviene de pozos, el único tratamiento que requiere, generalmente, es la cloración. Esto se debe a que el agua suele ser más pura a grandes profundidades.

g) Almacenamiento y Distribución: El agua tratada en las Plantas Potabilizadoras se almacena en cisternas y/o tanques elevados, desde donde es distribuida por red a los domicilios. INEN. Ecuador (2005).

2.2.18. Calidad del agua.

El agua es esencial para la vida y todas las personas deben disponer de un suministro satisfactorio (suficiente, inocuo y accesible). La mejora del acceso al agua potable puede proporcionar beneficios tangibles para la salud.

Debe realizarse el máximo esfuerzo para lograr que la inocuidad del agua de consumo sea la mayor posible. La calidad del agua potable es una cuestión que preocupa en países de todo el mundo, en desarrollo y desarrollados, por su repercusión en la salud de la población. INEN. Ecuador (2005).

Son factores de riesgo los agentes infecciosos, los productos químicos tóxicos y la contaminación radiológica. La experiencia pone de manifiesto el valor de los enfoques de gestión preventivos que abarcan desde los recursos hídricos al consumidor. El agua de consumo inocua (agua potable), no ocasiona ningún riesgo significativo para la salud cuando se consume durante toda una vida, teniendo en cuenta las diferentes vulnerabilidades que pueden presentar las personas en las distintas etapas de su vida. Las personas que presentan mayor riesgo de contraer enfermedades transmitidas por el agua son los lactantes y los niños de corta edad, las personas debilitadas o que viven en condiciones antihigiénicas y los ancianos. INEN. Ecuador (2005).

El agua potable es adecuada para todos los usos domésticos habituales, incluida la higiene personal. No obstante, puede necesitarse agua de mayor calidad para algunos fines especiales, como la diálisis renal y la limpieza de lentes de contacto, y para determinados usos farmacéuticos y de producción de alimentos. INEN. Ecuador (2005).

Las personas con inmunodeficiencia grave posiblemente deban tomar precauciones adicionales, como hervir el agua, debido a su sensibilidad a microorganismos cuya presencia en el agua de consumo normalmente no sería preocupante. INEN. Ecuador (2005).

2.2.19. Calidad del agua en el Ecuador.

El agua contiene diversas sustancias químicas, físicas y biológicas como organismos vivos disueltos o suspensos en ella, es por esta razón que suele ser necesario su tratamiento. INEN. Ecuador (2005).

Los problemas ocasionados por la calidad del agua que se consume son palpables:

- ✓ La enteritis y,
- ✓ Otras enfermedades diarreicas.

Éstas, son las causas principales de mortalidad infantil, que ocurre a una tasa de 8.6 por cada 1000 nacidos vivos en el ámbito nacional. INEN. Ecuador (2005).

Pese a la presencia de contaminación industrial urbana, especialmente en los ríos que drenan grandes ciudades, la falta de caracterización de los vertidos impide el poder determinar el comportamiento de los cuerpos receptores ante dichas solicitaciones. (Geisert, D.)

Casi todos los ríos del país cercanos a las áreas urbanas tienen altos niveles de coliformes, DBO, nitrógeno y fósforo.

Si bien los estudios realizados son escasos, confirman la utilización de pesticidas en la agricultura (algunos de ellos de prohibida importación), en los suelos de las cuencas de aportación de agua potable de las ciudades, incluso sobre cotas de terrenos no aptos para uso agrícola. INEN. Ecuador (2005).

Desde inicios de la década de los 80's, el aumento dramático de la explotación artesanal de oro, genera problemas de contaminación de metales pesados hacia los ríos que drenan en los diferentes distritos mineros, limitando los diferentes usos y afectando a otras actividades en las partes inferiores de estos. INEN. Ecuador (2005).

Pero la contaminación de origen petrolero, es quizá la contaminación industrial más importante en el país; sin embargo, valores a corto plazo más obvios hacen que los ecosistemas acuáticos sean sacrificados en los ríos y cuencas. INEN. Ecuador (2005).

2.2.20. Normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN 1108.

A los efectos de establecer los parámetros legales necesarios en los procesos de potabilización del agua para consumo humano, se adjuntan los requisitos exigidos por el INEN. Ecuador (2005).

PARAMETRO	UNIDAD	Limite máximo permitido
Características físicas		
Color	Unidades de color aparente (Pt-Co)	15
Turbiedad	NTU	5
Olor	---	no objetable
Sabor	---	no objetable
Inorgánicos		
Antimonio, Sb	mg/l	0,02
Arsénico, As	mg/l	0,01
Bario, Ba	mg/l	0,7
Boro, B	mg/l	0,5
Cadmio, Cd	mg/l	0,003
Cianuros, CN ⁻	mg/l	0,07
Cloro libre residual ¹⁾	mg/l	0,3 a 1,5 ¹⁾
Cobre, Cu	mg/l	2,0
Cromo, Cr (cromo total)	mg/l	0,05
Fluoruros	mg/l	1,5
Manganeso, Mn	mg/l	0,4
Mercurio, Hg	mg/l	0,006
Niquel, Ni	mg/l	0,07
Nitratos, NO ₃	mg/l	50
Nitritos, NO ₂	mg/l	0,2
Plomo, Pb	mg/l	0,01
Radiación total α ²⁾	Bq/l	0,1
Radiación total β ³⁾	Bq/l	1,0
Selenio, Se	mg/l	0,01
¹⁾ Es el rango en el que debe estar el cloro libre residual luego de un tiempo mínimo de contacto de 30 minutos ²⁾ Corresponde a la radiación emitida por los siguientes radionucleidos: ²¹⁰ Po, ²²⁴ Ra, ²²⁸ Ra, ²³² Th, ²³⁴ U, ²³⁸ U, ²³⁹ Pu ³⁾ Corresponde a la radiación emitida por los siguientes radionucleidos: ⁶⁰ Co, ⁸⁹ Sr, ⁹⁰ Sr, ¹²⁹ I, ¹³¹ I, ¹³⁴ Cs, ¹³⁷ Cs, ²¹⁰ Pb, ²²⁸ Ra		

Fuente: INEN. Ecuador (2005).

Elaborado por: INEN. Ecuador (2005).

Sustancias orgánicas

	UNIDAD	Límite máximo permitido
Hidrocarburos policíclicos aromáticos HAP		
Benzo [a]pireno	mg/l	0,0007
Hidrocarburos:		
Benceno	mg/l	0,01
Tolueno	mg/l	0,7
Xileno	mg/l	0,5
Estireno	mg/l	0,02
1,2dicloroetano	mg/l	0,03
Cloruro de vinilo	mg/l	0,0003
Tricloroetano	mg/l	0,02
Tetracloroetano	mg/l	0,04
Di(2-etilhexil) ftalato	mg/l	0,008
Acrylamida	mg/l	0,0005
Epiclorohidrina	mg/l	0,0004
Hexaclorobutadieno	mg/l	0,0006
1,2Dibromoetano	mg/l	0,0004
1,4- Dioxano	mg/l	0,05
Acido Nitrilotriacético	mg/l	0,2

Fuente: INEN. Ecuador (2005).

Elaborado por: INEN. Ecuador (2005).

Plaguicidas

	UNIDAD	Límite máximo permitido
Isoproturón	mg/l	0,009
Lindano	mg/l	0,002
Pendimetalina	mg/l	0,02
Pentaclorofenol	mg/l	0,009
Dicloroprop	mg/l	0,1
Alacloro	mg/l	0,02
Aldicarb	mg/l	0,01
Aldrín y Dieldrín	mg/l	0,00003
Carbofuran	mg/l	0,007
Clorpirifós	mg/l	0,03
DDT y metabolitos	mg/l	0,001
1,2-Dibromo-3-cloropropano	mg/l	0,001
1,3-Dicloropropeno	mg/l	0,02
Dimetoato	mg/l	0,006
Endrín	mg/l	0,0006
Terbutilazina	mg/l	0,007
Clordano	mg/l	0,0002

Fuente: INEN. Ecuador (2005).

Elaborado por: INEN. Ecuador (2005)

Residuos de desinfectantes		
	UNIDAD	Limite máximo permitido
Monocloramina,	mg/l	3
Subproductos de desinfección		
	UNIDAD	Limite máximo permitido
2,4,6-triclorofenol	mg/l	0,2
Trihalometanos totales	mg/l	0,5
Si pasa de 0,5 mg/l investigar:		
• Bromodiclorometano	mg/l	0,06
• Cloroformo	mg/l	0,3
Acido tricloroacético	mg/l	0,2
Cianotoxinas		
	UNIDAD	Limite máximo permitido
Microcistina-LR	mg/l	0,001

Fuente: INEN. Ecuador (2005).

Elaborado por: INEN. Ecuador (2005).

Requisitos microbiológicos	
	Máximo
Coliformes fecales ⁽¹⁾ :	
- Tubos múltiples NMP/100 ml ó	<1,1 [*]
- Filtración por membrana UFC/ 100 ml	<1 ^{**}
<i>Cryptosporidium</i> , número de ooquistes/100 litros	Ausencia
<i>Giardia</i> , número de quistes/100 litros	Ausencia
[*] < 1,1 significa que en el ensayo del NMP utilizando 5 tubos de 20 cm ³ ó 10 tubos de 10 cm ³ ninguno es positivo ^{**} < 1 significa que no se observan colonias ⁽¹⁾ ver el anexo 1, para el número de unidades (muestras) a tomar de acuerdo con la población servida	

Fuente: INEN. Ecuador (2005).

Elaborado por: INEN. Ecuador (2005).

2.2.21. Flúor en el agua.

La fluorosis dental endémica o hipoplasia del esmalte es un padecimiento común en diversas partes del mundo, como Asia, África, India, Europa, Estados Unidos y México en donde existen algunas zonas geográficas con exceso de fluoruros en sus fuentes de agua potable, desafortunadamente aunada a las concentraciones en el agua existen muchos productos que contienen fluoruro en altos grados. (Sídney, 1983)

Investigaciones hechas en la India, Nebraska, Tailandia, España, Argentina, Brasil, Canadá y Hawái, entre otros, muestran que cuando los niveles de concentración de flúor se encuentran entre el rango de 1.5 a 20 mg/l ocasiona fluorosis dental y esquelética, así como complicaciones neurológicas secundarias, daño renal, desorden digestivo y nervioso en humanos y daños a los diferentes ambientes como el acuático y vegetal principalmente.

Los ríos y arroyos tienen altas concentraciones de flúor que aumentan en primaveras muy calurosas por la evaporación del agua y la solubilidad del elemento, lo que ocasiona que el flujo de fluoruro que llega a los océanos sea mayor, este elemento tiene gran distribución en la naturaleza por encontrarse en la mayoría de suelos y rocas.

La actividad volcánica envía gases a la atmosfera que durante las lluvias se disuelven y contaminan los cuerpos de agua subterráneos y superficiales. Se identifica en el alcantarillado por los desechos industriales, y por descarga de aguas domésticas. (De Souza, 1984)

La infancia es la etapa de la vida más vulnerable en cuanto a la salud dental y su relación con el flúor, por lo tanto identificar manifestaciones clínicas de fluorosis en niños, debe alertar sobre las concentraciones de este elemento en agua y alimentos que se ingieren.

2.2.22. La Hiperfluorosis.

La dosis recomendada por los expertos debe oscilar entre 0,05 y 0,07 mg. por kilogramo de peso corporal, pero hay que tener cuidado con el consumo de flúor por otras vías, ya que si excede ciertos límites puede generar fluorosis. “Es una condición crónica que aparece como resultado de la ingesta de demasiado fluoruro durante el periodo de desarrollo de los dientes, generalmente desde que nacen y hasta que se cumplen los seis u ocho años”, y el abuso de flúor en los dos primeros años de vida puede perjudicar la fluorosis en la edad adulta”. NOVANO P. (2006). Guía para la implementación de proyectos de salud buco-dental en el área rural. Programa de salud Bucodental, 2da ed. OMS, 2008.

Existen tres niveles de fluorosis. En el estado dental leve pueden surgir estrías o líneas a través de la superficie del diente; en la fase moderada, los dientes son altamente resistentes a la caries dental, pero tienen manchas blancas opacas, mientras que en el grado severo el esmalte es quebradizo y pueden ser muy visibles manchas marrones en los dientes.

Cuando el trastorno se encuentra en su fase inicial, es posible que la dentadura sea restaurada, aunque si la dieta alimentaria es deficiente, el problema dental puede agravarse.

Los especialistas recomiendan no abusar del flúor ni de los productos enriquecidos a menos que nos lo recomiende nuestro odontólogo. “La salud de los dientes, más que de una rutina de higiene a base de flúor, depende de un buen cepillado después de cada comida y de evitar el exceso de azúcar y alimentos refinados”.

Asimismo, “debemos tener en cuenta que el principal peligro procede de la ingesta de flúor por vías no controladas no controlables, como la sal y algunas aguas minerales”. NOVANO P. (2006). Guía para la implementación de proyectos de salud buco-dental en el área rural. Programa de salud Bucodental, 2da ed. OMS, 2008.

La mejor y más segura vía de administración de flúor es la aplicación tópica de forma cotidiana con el uso de pastas de dientes de alto contenido en flúor y manteniendo su contacto con el esmalte durante, por lo menos, dos minutos, que es la duración recomendada para el cepillado.

2.2.23. Agua de consumo y fluorosis.

Para Loyola-Rodríguez, et al. (2000) existe cierta asociación entre niños que sólo han consumido agua de red, y presencia de dientes con pigmentaciones de color café, siendo en áreas rurales esta relación aún más preocupante atribuyendo a que la mayor parte de los pobladores consume agua que no es apta para el consumo humano. Además de las pigmentaciones, condición que pasó a denominarse "fluorosis", un dato que llama la atención fue que estas comunidades presentaban menor prevalencia de caries, lo que motivó a los investigadores a buscar el nivel óptimo de fluoruros en el agua de consumo, para maximizar su efecto protector y minimizar el riesgo de fluorosis en la población. Mendoza (2007).

Según Harris y García (2001), Dean del Instituto Nacional de Salud Pública de los Estados Unidos, planteó que ese nivel óptimo de fluoruros estaba alrededor de 1 ppm (1mg/l), admitiendo pequeñas variaciones según la temperatura ambiental. De igual manera Harris y García definen un índice desarrollado por el Public Health Service de USA, de concentraciones de flúor en el agua potable en valores de 0,7 a 1,2 ppm como óptimos (Harris et al., 2001). La intoxicación con flúor produce fluorosis dental que se manifiesta clínicamente como una hipoplasia del esmalte con hipocalcificación cuya intensidad depende de las concentraciones de flúor ingerido y del tiempo de exposición a dosis altas, de tal forma que las lesiones se pueden manifestar desde ligeras como son las manchas opacas y blanquecinas de distribución irregular sobre la superficie dental, hasta manchas color marrón acompañadas de irregularidades en el espesor y dureza del esmalte con fisuras y lesiones semejantes a las abrasiones.

La severidad de la fluorosis dental está influenciada por la edad a la que se empieza y termina del proceso de mineralización del esmalte, así como la edad a la que los órganos dentarios hacen erupción, esto se refiere a que es mayor la severidad de la manifestación hipoplásica del esmalte en tanto más tardía sea la erupción dental. Vaillard E. et al. (2008).

2.2.24. Flúor y coeficiente intelectual.

Se han realizado diversos estudios en regiones de China los cuales indican que existe una asociación entre los niveles altos de flúor en el agua de consumo y el bajo coeficiente intelectual.

En un estudio realizado en el año de 2002 por Q. Xiang y Y. Liang, en las comunidades de Wamiao y Xinhuai que incluyo a niños entre las edades de 8-13 años, los sujetos pertenecientes a la comunidad con hiperfluorosis (Wamiao) fueron divididos en cinco grupos de acuerdo al nivel de flúor encontrado en el agua; el sexto grupo conformado por la población de Xinhuai.

A cada grupo se le realizo medición del coeficiente intelectual mediante el Test de Raven. Se concluyó que existe una relación inversamente proporcional entre el nivel de flúor en el agua, y el coeficiente intelectual de los niños es decir que a mayor concentración del elemento en el agua el coeficiente intelectual disminuye llegando a retardo mental o inteligencia limítrofe.

Se encontró además una diferencia de coeficiente intelectual entre sexo femenino y masculino en la comunidad de Wamiao pero no fue notoria en Xinhuai.

En el año 2003 en un estudio realizado por Y. Lu y Zr. Sun se evaluó a niños en las edades de 10-12 años pertenecientes a un área con un alto contenido de flúor en el agua potable.

Los resultados en cuanto a la relación entre coeficiente intelectual fueron similares al estudio de Q. Xiang, lo cual prueba que existe una relación entre el bajo coeficiente intelectual y el consumo de agua con niveles elevados de flúor.

Yungpeng Ding et al., en su estudio “The relationships between low levels of urine fluoride on children’s intelligence, dental fluorosis in endemic fluorosis areas in Hulunbuir, Inner Mongolia, China” en el año 2011 establece que aún en presencia de niveles bajos de flúor (0.24-2.84), puede existir una disminución en el coeficiente intelectual de los niños.

Cuadro N° 1: Efectos del Flúor en la salud.

COMPONENTE	EFFECTOS EN LA SALUD	POSIBLES CONTAMINANTES
FLÚOR	<p>Enfermedades óseas</p> <p>(dolor y fragilidad ósea.</p> <p>Los niños pueden sufrir</p> <p>de dientes manchados</p>	<p>Aditivo para agua para tener</p> <p>dientes fuertes; erosión de</p> <p>depósitos naturales; efluentes</p> <p>de fábricas de fertilizantes y de</p> <p>aluminio</p>

Fuente: Investigación propia.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.

Caries dental: Lesión destructiva de un diente causada por caries; también llamada lesión cariosa

Dentición permanente: Se refiere a los dientes permanentes en el arco dental.

Dentición temporal: Se refiere a los dientes deciduos o primarios en el arco dental.

Dentina: La parte del diente que se encuentra debajo del esmalte y del cemento.

Esmalte: Tejido duro calcificado que cubre la dentina de la corona del diente.

Estomatitis: Inflamación de las membranas de la boca.

Evaluación Bucodental Periódica: Evaluación que se realiza en un paciente registrado para determinar cualquier cambio en su estado de salud dental y general desde la última evaluación completa o periódica.

Evaluación Bucodental Limitada: Evaluación limitada a un problema de salud bucal específico. Esta puede requerir la interpretación de información adquirida a través de procedimientos diagnósticos adicionales.

Evaluación Bucodental Completa: La que hace un dentista general y/o un especialista cuando realizan la evaluación completa de un paciente. Es una meticulosa evaluación y registro de los tejidos duros y blandos extraorales e intraorales.

Fluorosis: Condición resultante de la exposición a fluoruro durante el desarrollo de los dientes, durante el período de 0 a 8 años de edad. Demasiado fluoruro perturba la producción normal de esmalte por parte de las células que la ordenan (ameloblastos).

Gingivitis: Inflamación de los tejidos gingivales sin pérdida de tejido conjuntivo.

2.4. HIPÓTESIS Y VARIABLES.

2.4.1. Hipótesis.

H_i: El alto contenido de Flúor en el agua, produce Fluorosis en la cavidad oral de los niños de 8 a 12 años.

H_a: La calidad del agua, produce varias patologías en la cavidad oral de los niños y adultos en general.

H_o: Las diferentes patologías bucales que se manifiestan en toda la población en general, NO son originadas por la calidad del agua potable.

2.4.2. Variables.

2.4.2.1. *Variable dependiente.*

- Patologías en la cavidad oral.

2.4.2.2. *Variable independiente.*

- Calidad del agua.

2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	CATEGORÍAS	INDICADORES	TÉCNICAS
<p><i>Dependiente</i></p> <p>Patologías en la cavidad oral</p>	<p>Alteraciones y enfermedades localizadas en la cavidad oral, maxilar, mandíbula y órganos dentarios así como las relaciones que éstas guardan con problemas sistémicos.</p>	<p>Primarias (Sólidas y líquidas)</p> <p>Secundarias</p>	<p>Enfermedades en el complejo oral y maxilofacial</p>	<p>Diagnóstico clínico y Control</p> <p>Formulario 033MSP</p>
<p><i>Independientes</i></p> <p>Calidad del agua</p>	<p>El agua contiene diversas sustancias químicas, físicas y biológicas suele ser necesario su tratamiento</p>	<p>Análisis químico</p> <p>Análisis microbiológico</p>	<p>Componentes químicos y valores normales</p> <p>Presencia o ausencia de microorganismos patógenos</p>	<p>Análisis de laboratorio</p>

Fuente: Investigación propia
 Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO.

3.1. MÉTODO.

Los métodos utilizados fueron: Deductivo, Descriptivo y Transversal.

Deductivo: A través de éste método se analizará el tema partiendo de sus generalidades hasta llegar a sus particularidades.

Descriptivo: Por medio de este método se discernirá el tema planteado detallando las características del mismo. Para describir lo que se investiga es necesario asociar las variables independientes y dependiente entre sí.

Transversal: Porque los resultados fueron observados en un solo tiempo determinado.

3.1.1. Tipo de investigación.

Se utilizó el método analítico para extraer las muestras del agua, este sistema permite analizar con precisión el factor predisponente como el agua que deben ser bien tomadas y representativas, también el método sintético que permitió establecer la situación real del agua y su relación con las patologías bucales de los niños y niñas en estudio.

3.1.2. Diseño de investigación.

Se realizó un estudio epidemiológico, descriptivo para establecer la prevalencia y el grado de fluorosis dentaria en una muestra de niños y jóvenes escolares (de 8 a 12 años) de la parroquia de Guamote. A la par se realizó un estudio del contenido en las fuentes de agua de la parroquia y su relación con las patologías dentales. El estudio se inició con un examen buco dental para determinar la presencia de patologías, se obtuvieron las muestras de agua correspondientes para efectuar su análisis.

3.1.3. Tipo de estudio.

Bibliográficos, de campo, de laboratorio. El tipo de estudio fue documental gracias al estudio bibliográfico físico y electrónico, para conocer el comportamiento de las variables en estudio y de campo; porque se ejecutó en el lugar de ocurrencia de los acontecimientos; es decir, en la escuela Laura Carbo de Ayora del Cantón Guamote.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.

3.2.1. Población.

La población estuvo compuesta por 264 niños y niñas de los cuartos, quintos, sextos y séptimos años de Educación General Básica de la Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.

3.2.2. Muestra.

De acuerdo a la formula **Ch²** para investigaciones en el área salud, correspondería realizar los estudios, sobre una muestra de 160 niños. En la investigación trabajamos con todo el universo.

$$n = \frac{PQ \times N}{(N - 1) \frac{E^2}{K^2} + PQ}$$

n = Tamaño de la muestra = 160

PQ = Constante de correlación = 0,25

N = Tamaño de la población = 264

N - 1 = Tamaño de la población menos 1

E = Error máximo admisible = 0,05

K = Constante de corrección del error = 2

$$n = \frac{0,25 \times 264}{263 \times \frac{0,0025}{4} + 0,25} = x$$
$$n = \frac{66}{0,414375} = 159,27 (160)$$

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

Se elaboró un formulario tomando el cual contiene preguntas relacionadas con el nombre, edad, sexo, escolaridad. Se examinaron los incisivos centrales superiores y se consignaron las características de las mismas de acuerdo a la clasificación del grado de fluorosis según TF. Además se realizó un análisis físico-químico del agua de las diferentes fuentes de abastecimiento para establecer la calidad de la misma.

3.4. TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

Para analizar los resultados se utilizó el siguiente procedimiento; los resultados fueron limpiados organizados, tabulados y analizados. Se procedió a graficarlos con la ayuda de un estadígrafo como Microsoft Excel para conocer el comportamiento estadístico.

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

4.1. DISCUSIÓN.

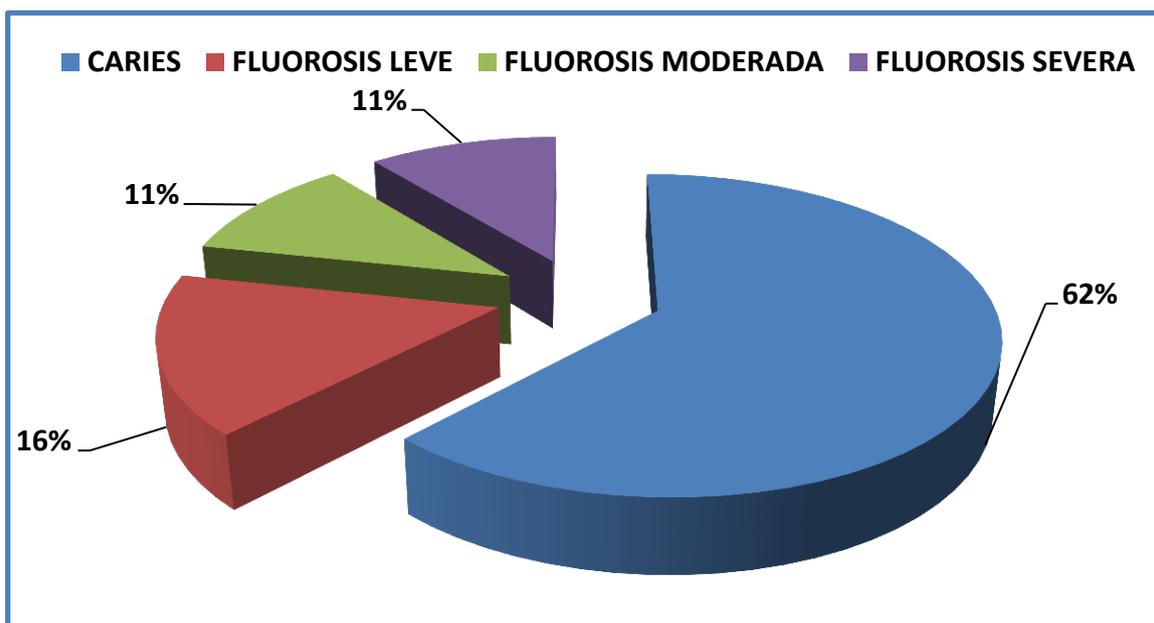
Basándonos en la metodología, la finalidad es, resumir las observaciones llevadas a cabo de forma tal que proporcionen respuestas a los objetivos de la investigación, para lo cual es importante considerar dentro del análisis, el establecimiento de categorías, orden y manipulación de los datos para resumirlos y poder sacar las conclusiones en función del objetivo principal. A tal efecto, en este capítulo se manejarán los criterios en los procesos de codificación y tabulación de los datos, técnicas de estudio e interpretación de los mismos.

Tabla N° 1: Examen realizado a los estudiantes de 4to “A”.

PATOLOGÍAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CARIES	23	62 %
FLUOROSIS LEVE	6	16 %
FLUOROSIS MODERADA	4	11 %
FLUOROSIS SEVERA	4	11 %
TOTAL	37	100 %

Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Gráfico N° 1: Representación del examen realizado a 4to. "A".



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

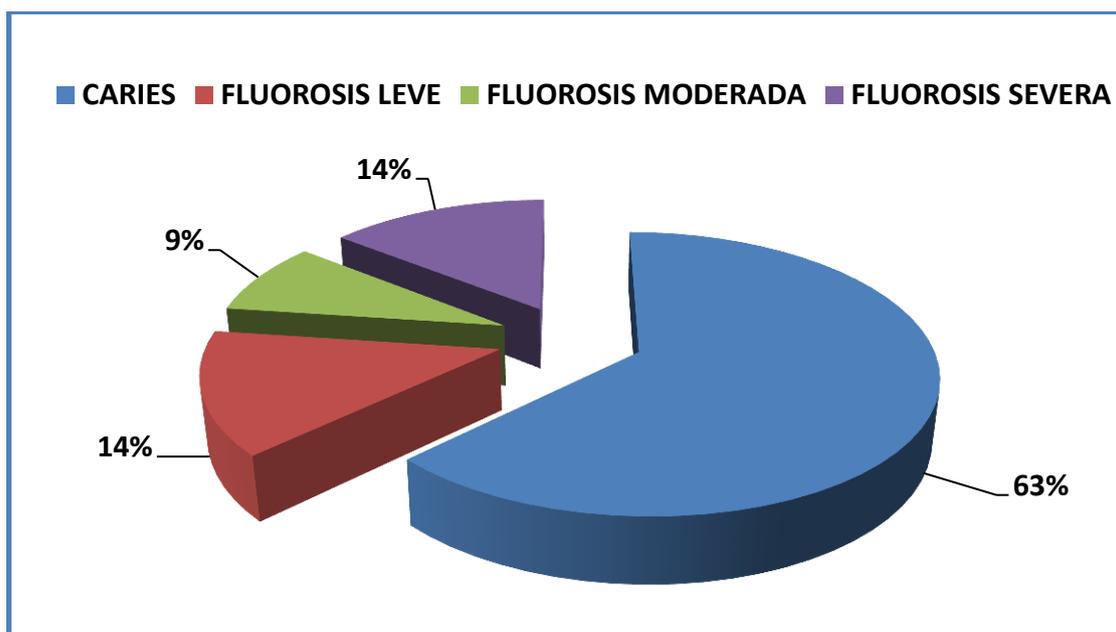
Análisis e interpretación: Como se puede evidenciar en el examen realizado a los niños de 4to. año, paralelo "A", 23 de ellos corresponden al 62 % presentan caries, 6 individuos equivalentes al 16 % con fluorosis leve, 4 que representan el 11 % padece fluorosis moderada y 4 que representan el 11 % con fluorosis severa.

Tabla N° 2: Examen realizado a los estudiantes de 4to. "B".

PATOLOGÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CARIES	22	63 %
FLUOROSIS LEVE	5	14 %
FLUOROSIS MODERADA	3	9 %
FLUOROSIS SEVERA	5	14 %
TOTAL	35	100 %

Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Gráfico N° 2: Representación del examen realizado a 4to. "B".



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

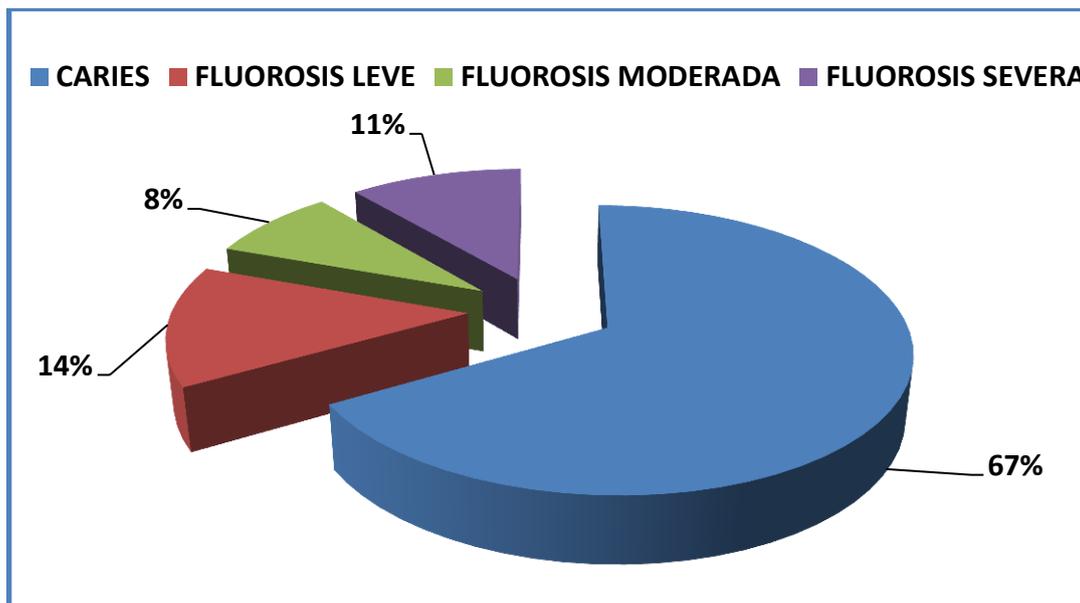
Análisis e interpretación: En el examen realizado a los niños de 4to. año paralelo "B", 22 que corresponde al 63 % presentan caries, 5 equivalente al 14 % fluorosis leve, 3 que representa el 9 % padece fluorosis moderada y 5 que es igual al 14 % con fluorosis severa.

Tabla N° 3: Examen realizado a los estudiantes de 5to. "A".

PATOLOGÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CARIES	24	67 %
FLUOROSIS LEVE	5	14 %
FLUOROSIS MODERADA	3	8 %
FLUOROSIS SEVERA	4	11 %
TOTAL	36	100 %

Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Gráfico N° 3: Representación del examen realizado a 5to. "A".



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

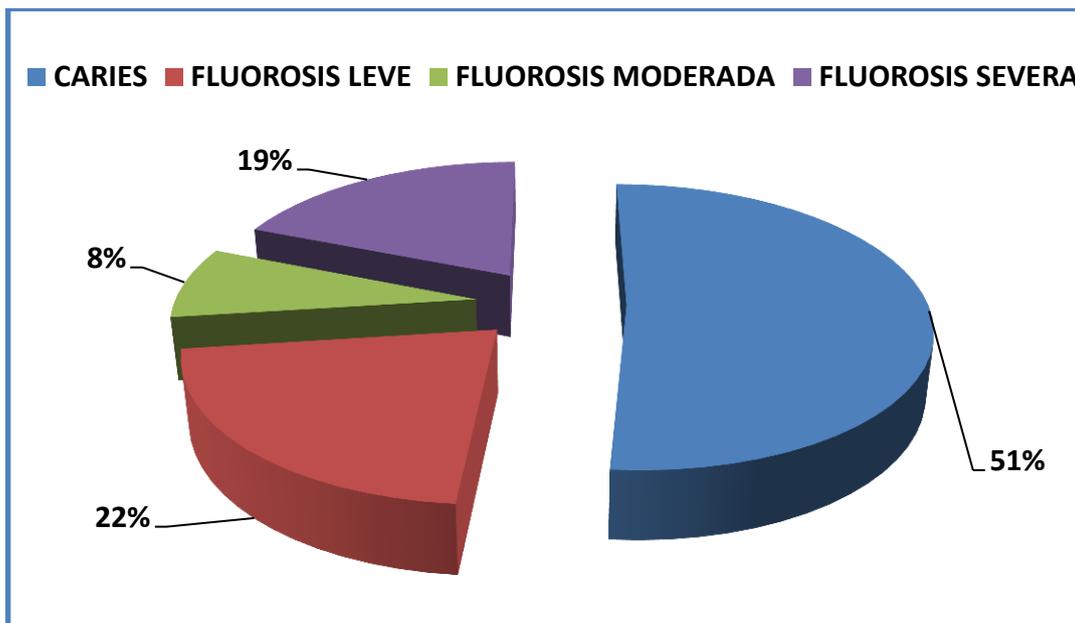
Análisis e interpretación: En la ficha dental realizada a los niños de 5to. año paralelo "A", 24 que corresponde al 67 %, presenta caries, 5 equivalente al 14 % fluorosis leve, 3 que representa el 8 % fluorosis moderada, y 14 que es igual al 121 % fluorosis severa.

Tabla N° 4: Examen realizado a los estudiantes de 5to. "B".

PATOLOGÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CARIES	19	51 %
FLUOROSIS LEVE	8	22 %
FLUOROSIS MODERADA	3	8 %
FLUOROSIS SEVERA	7	19 %
TOTAL	37	100 %

Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Gráfico N° 4: Representación del examen realizado a 5to. "B".



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

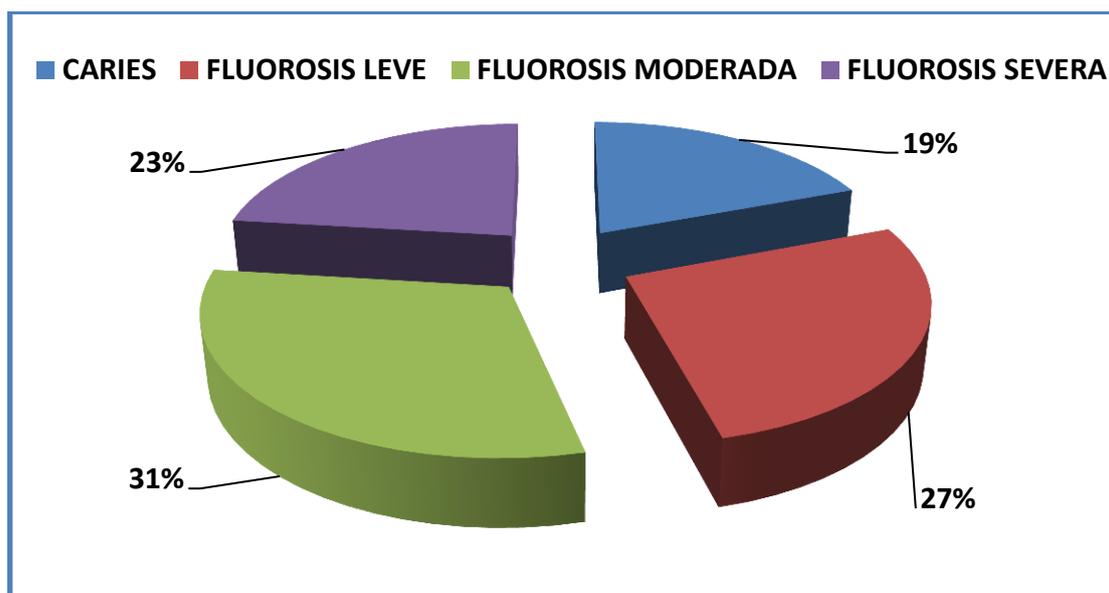
Análisis e interpretación: En la ficha dental realizada a los niños de 5to. año paralelo "B", 19 que corresponde al 51 % presenta caries, 8 equivalente al 22 % fluorosis leve, 3 que representa el 8 % fluorosis moderada y 7 que es igual al 19 % fluorosis severa.

Tabla N° 5: Examen realizado a los estudiantes de 6to. "A".

PATOLOGÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CARIES	5	19 %
FLUOROSIS LEVE	7	27 %
FLUOROSIS MODERADA	8	31 %
FLUOROSIS SEVERA	6	23 %
TOTAL	26	100 %

Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Gráfico N° 5: Representación del examen realizado a 6to. "A".



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

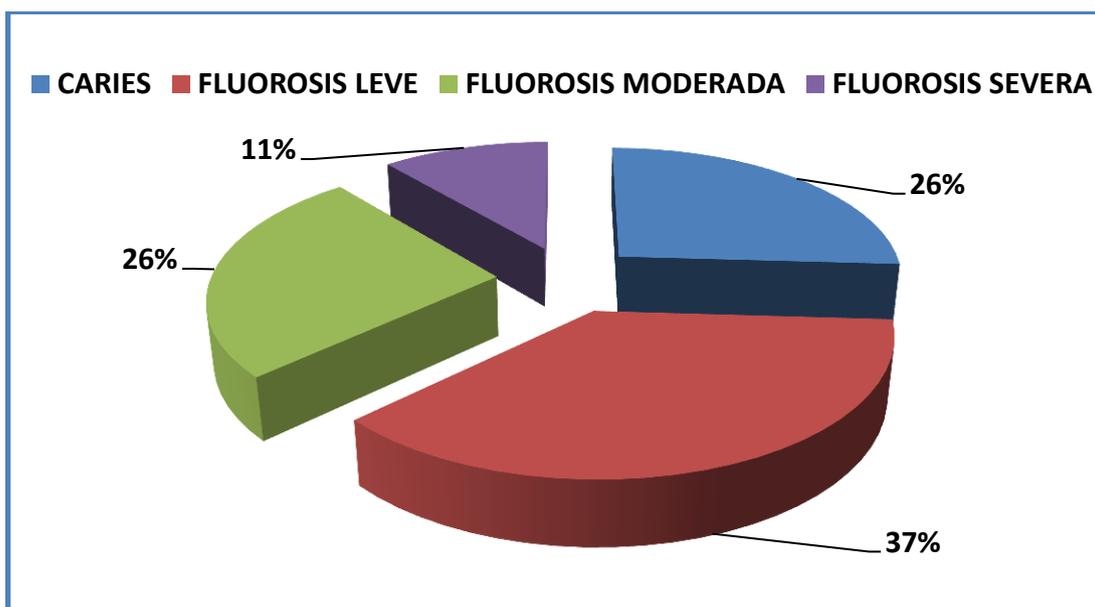
Análisis e interpretación: En la ficha dental realizada a los niños de 6to. año paralelo "A", 5 que corresponde al 19 % presenta caries, 7 equivalente al 27 % fluorosis leve, 8 que representa el 31 % fluorosis moderada, y 6 que es igual al 23 % fluorosis severa.

Tabla N° 6: Examen realizado a los estudiantes de 6to. "B".

PATOLOGÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CARIES	7	26 %
FLUOROSIS LEVE	10	37 %
FLUOROSIS MODERADA	7	26 %
FLUOROSIS SEVERA	3	11 %
TOTAL	27	100 %

Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Gráfico N° 6: Representación del examen realizado a 6to. "B".



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

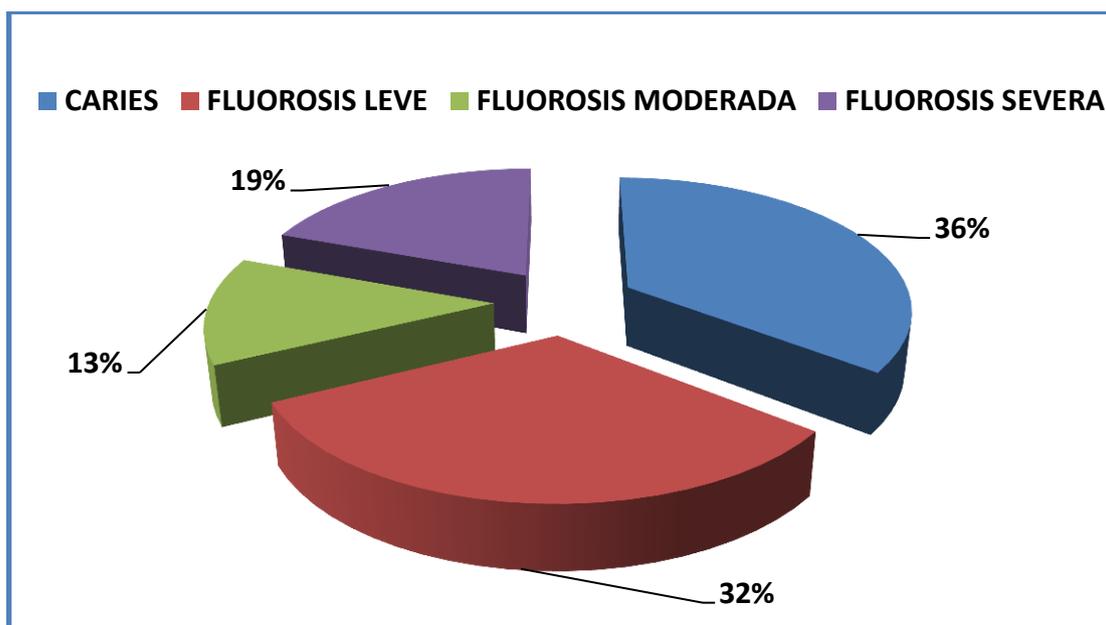
Análisis e interpretación: En la ficha dental realizada a los niños de 6to. año paralelo "B", 7 que corresponde al 26 % presenta caries, 10 equivalente al 37 % fluorosis leve, 7 que representa el 26 % fluorosis moderada y 3 que es igual al 11 % fluorosis severa.

Tabla N° 7: Examen realizado a los estudiantes de 7mo. "A".

PATOLOGÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CARIOS	11	36 %
FLUOROSIS LEVE	10	32 %
FLUOROSIS MODERADA	4	13 %
FLUOROSIS SEVERA	6	19 %
TOTAL	31	100 %

Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Gráfico N° 7: Representación del examen realizado a 7mo. "A".



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

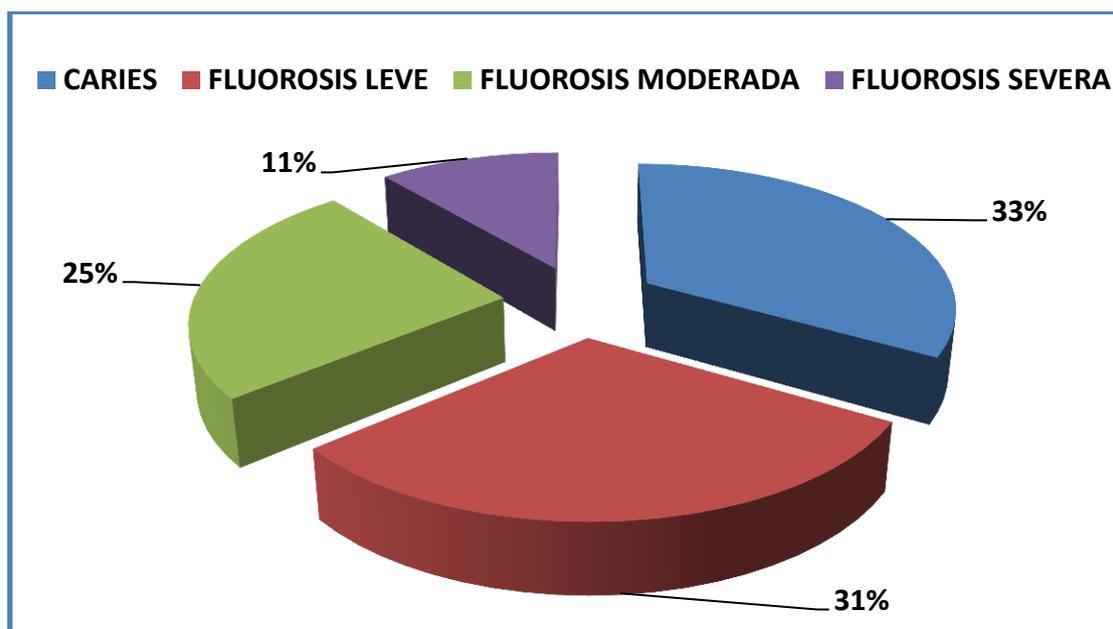
Análisis e interpretación: En la ficha dental realizada a los niños de 7mo. año paralelo "A", 11 que corresponde al 36 % presenta caries, 10 equivalente al 32 % fluorosis leve, 4 que representa el 13 % fluorosis moderada y 6 que es igual al 19 % fluorosis severa.

Tabla N° 8: Examen realizado a los estudiantes de 7mo. "B".

PATOLOGÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CARIES	12	33 %
FLUOROSIS LEVE	11	31 %
FLUOROSIS MODERADA	9	25 %
FLUOROSIS SEVERA	4	11 %
TOTAL	36	100 %

Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Gráfico N° 8: Representación del examen realizado a 7mo. "B".



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

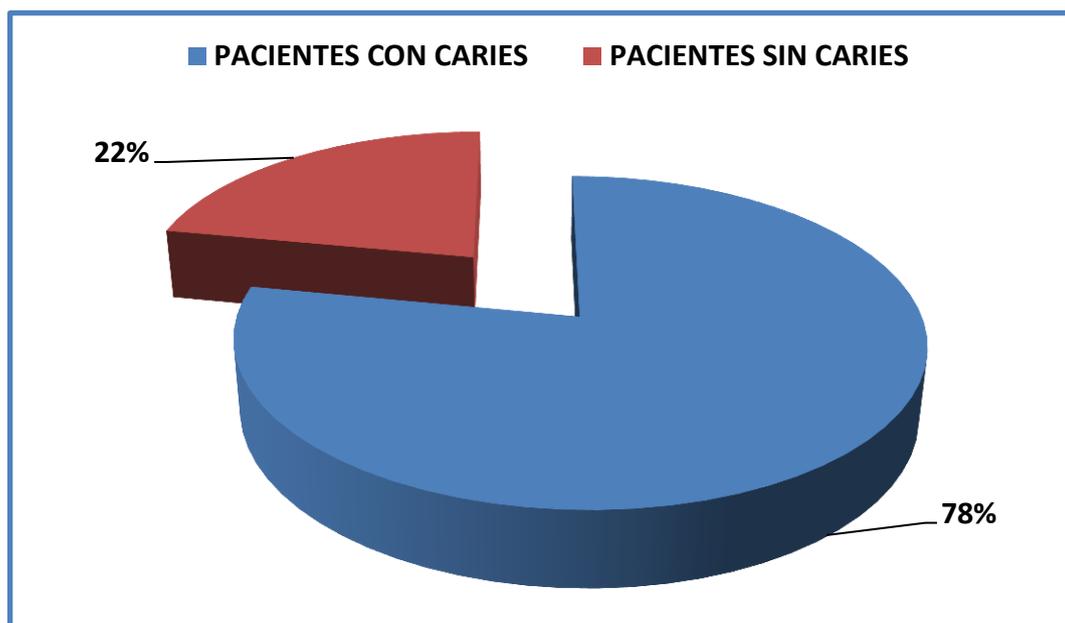
Análisis e interpretación: En la ficha dental realizada a los niños de 7mo. año paralelo "B", 12 que corresponde al 3 % presenta caries, 11 equivalente al 31 % fluorosis leve, 9 que representa el 25 % fluorosis moderada y 4 equivalente al 11 % fluorosis severa.

Tabla N° 9: Frecuencia total de caries en la población.

PATOLOGÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
PACIENTES CON CARIES	206	78 %
PACIENTES SIN CARIES	58	22 %
TOTAL	264	100 %

Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Gráfico N° 9: Representación de la frecuencia total de caries.



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

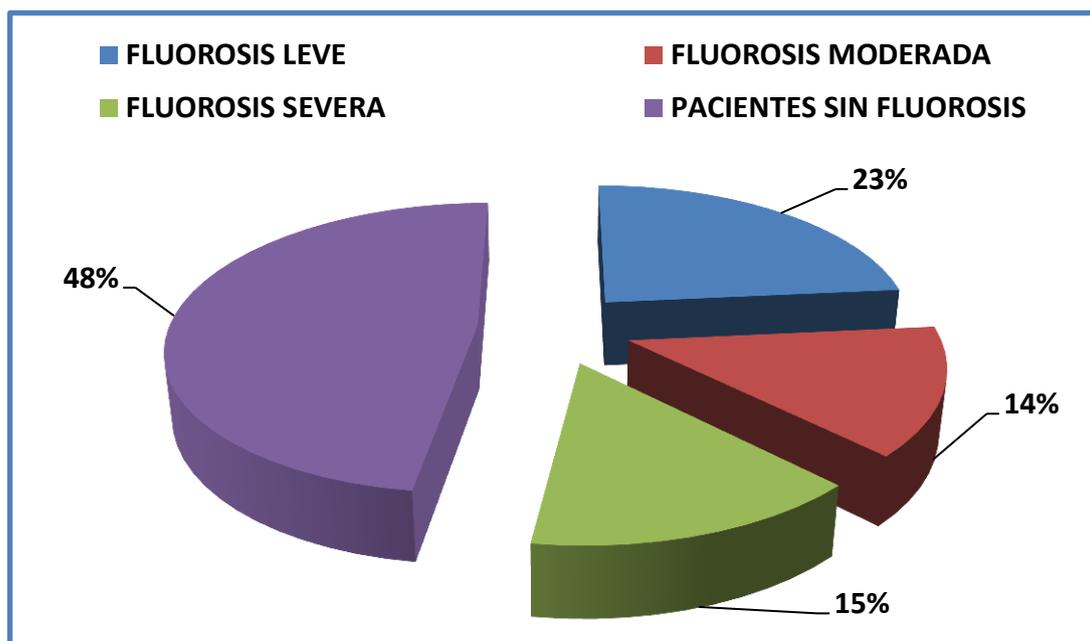
Análisis e interpretación: Según los datos finales expresados en la tabla N° 9 y en el gráfico N° 9, podemos observar que el 78 % de la población, son pacientes con caries, representado por 206 individuos y sólo el 22 %, son pacientes sin caries representado por 58 individuos.

Tabla N° 10: Frecuencia total de fluorosis en la población.

PATOLOGÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
FLUOROSIS LEVE	62	23 %
FLUOROSIS MODERADA	37	14 %
FLUOROSIS SEVERA	39	15 %
PACIENTES SIN FLUOROSIS	126	48 %
TOTAL	264	100 %

Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Gráfico N° 10: Representación de la frecuencia total de fluorosis.



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Análisis e interpretación: En la tabla N° 10 y en el gráfico N° 10, se evidencia que el 52 % de la población, tiene algún tipo de fluorosis, representado por 138 pacientes y que el 48 % restante, no manifiestan fluorosis, representado por 126 pacientes.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. CONCLUSIONES.

- 1) Las patologías de la cavidad oral se establecieron en: caries en el 78 %, fluorosis (leve, moderada y severa) en el 52 % y en el 22 % de la población, tienen caries conjuntamente con fluorosis.
- 2) Se pudo determinar que el agua que se consume en la cabecera parroquial del Cantón Guamote, contiene flúor en límites más altos de los permitidos llegando a 1,86; siendo el límite permitido, de 1,5.
- 3) Se identificó fluorosis y caries dental, que son las patologías que tienen relación con las características químicas del agua analizada con exceso de flúor en el agua.
- 4) Existen intereses por las autoridades de unidad educativa, padres de familia y líderes comunitarios, para mejorar la salud oral impulsando la obtención de agua de calidad y la higiene oral.

5.2. RECOMENDACIONES.

- 1) Comunicar a los padres de familia de los niños y niñas estudiados sobre los resultados del examen clínico odontológico a fin de que en el Sub centro de salud más cercano sean tratados de las caries dentales para lograr el restablecimiento de la salud oral.
- 2) A las autoridades de la Escuela “Laura Carbo de Ayora”, socializar este estudio al Gobierno parroquial de Columbe, para que introduzcan un plan de cloración del agua de consumo en la comunidad, a fin de disminuir la fluorosis en los habitantes de la parroquia.
- 3) Concientizar a los padres de familia que las caries dentales son uno de los trastornos más comunes que sufren los niños y son una causa común para la pérdida de los dientes.
- 4) Socializar a los padres de familia, que la principal fuente de flúor es el agua de consumo humano que trae como consecuencia la fluorosis en los niños y niñas y continuar con el plan de prevención para disminuir la gravedad de las patologías en la cavidad oral de los niños de la escuela “Laura Carbo de Ayora”, inculcando la importancia de la higiene bucal para evitar las patologías de la cavidad oral.

CAPÍTULO VI

6. MARCO ADMINISTRATIVO.

6.1. RECURSOS HUMANOS.

Investigador: Juan Diego Aguirre Espinoza.

Tutores: Dra. Ma. Mercedes Calderón Paz - Dr. Miguel Ángel Villacreces.

Población: Niños de 8 a 12 años, de la escuela fiscal mixta Laura Carbo de Ayora ubicada en el Cantón Guamote de la provincia de Chimborazo.

6.2. RECURSOS MATERIALES.

- Libros,
- Revistas,
- Material de oficina,
- Copias,
- Impresiones,
- Anillados,
- Insumos y,
- Transporte.

6.3. RECURSOS TECNOLÓGICOS.

- Cámara fotográfica,
- Computadora,
- Impresora,
- Proyector para charlas informativas,
- Flash Memory e,
- Internet.

6.4. RECURSOS FINANCIEROS.

Para la realización de ésta investigación, se necesitaron USD 800 (Dólares Estadounidenses Ochocientos). La investigación fue financiada en su totalidad por la investigador.

6.5. NOMINA DE ALUMNOS PARTICIPANTES EN LA INVESTIGACIÓN.

Nota N° 1: Se han preservado los datos de filiación de la población objeto del presente estudio, según “LEY DE DERECHOS Y AMPARO AL PACIENTE” (Ley N° 77, Art. 4, Derecho a la confidencialidad: Todo paciente tiene derecho a que la consulta, examen, diagnóstico, discusión, tratamiento y cualquier tipo de información relacionada con el procedimiento médico a aplicársele, tenga el carácter de confidencial).

7. BIBLIOGRAFÍA.

1. ALVA ÁLVAREZ R. (2001). Salud pública y medicina preventiva. México, Ed. El manual moderado.
2. BELTRÁN G. Principios de Administración y Prevención. 2da. Ed. Quito. Salud Oral.
3. CATON J. (1989). Periodontal diagnosis and diagnostic aids. In: Proceedings of the World Workshop in Clinical Periodontics; 23-27.
4. CIANCIOLA L.J. y col. (1982). Prevalence of periodontal disease in insulin-dependent diabetes mellitus (juvenile diabetes), J. Am Dent Assoc 104:653.
5. DE SOUZA F.P., KAMAT DALAL V.N. (1984). Study on fluoride in the Mandovi- Zuaririver system (Goa). Mahasagar Dona Paula [MAHASAGAR.], vol. 17, nº 1, pp. 9 (1984). Cambridge Scientific Abstracts Database: ASFA: Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts Query: KW= (fluoride and water)
6. EDUCACIÓN PREVENTIVA EN SALUD ORAL. (1997). Tesis de grado, dirigido a Escolares primarios del colegio María auxiliadora de la ciudad de Riobamba.
7. FERNÁNDEZ RONQUILLO T. (2005). Educación para la salud. La salud para todos. Quito.
8. GENCO R.J. (1996). Current view of risk factors for periodontal diseases J Periodontal (10 Suppl): 1041-9.
9. GROSSI S.G., GENCO R.J., MACHTEI E.E., Ho A.W., Koch G., Dunford R., Zambon J.J., Hausmann E. (1995). Assessment of risk for periodontal disease. II. Risk indicators for alveolar bone loss. J Periodontal; 66 (1): 23-9.

10. HONG L., LEVY S.M., WARREN J. (2006). Fluoride intake levels in relation to fluorosis development of fluorosis in maxillary central incisors. Community Dent Oral Epidemiolog.
11. KARP G. Biología Celular y Molecular. 6ta. Ed. (2011) Ed. Mc. Graw-Hill. Bs. As. Argentina.
12. MANDEL I.D. (1995). Calculus update: prevalence, pathogenicity and prevention. J Am Dent Assoc 573-80.
13. NOVANO P. (2006). Guía para la implementación de proyectos de salud buco-dental en el área rural. Programa de salud Bucodental, 2da ed. OMS, 2008.
14. PRINCETON (NJ): (1989). American Academy of Periodontology; p 1-112.
15. SYDNEY B. Fynn, (1983). Odontología Pediátrica, Ed. Interamericana pp 430,449 cuarta ed.
16. WILLIAM G. Shafer, Maynard Kiplinger Hine, Barnet M. Levy (1996). Editor Editorial Mundi.

8. ANEXOS.

Anexo N° 1: PLAN DE INTERVENCIÓN.

Objetivo general: Mejorar la salud oral de los niños de la Unidad Educativa Fiscal Mixta “Laura Carbo De Ayora” del Cantón Guamote.

Objetivos específicos	Actividades	Recursos	Responsable	Cronograma						
PREVENCIÓN EN SALUD BUCO-DENTAL	1. Técnicas de cepillado 2. Talleres de higiene dental 3. Alimentación incentivar consumir alimentos sanos 4. Talleres de autoestima.	Humanos Materiales	Autoridades Autor de tesis Padres de familia	Mayo						
				L	M	M	J	V	S	D
						1	2	3	4	5
				6	7	8	9	10	11	12
				13	14	15	16	17	18	19
				20	21	22	23	24	25	26
				27	28	29	30	31		
				EFECTUAR TRATAMIENTO DE AGUA	1. Técnicas caseras para para eliminar el exceso de flúor en el agua.	Humanos Materiales	Autoridades Autor de tesis Padres de familia	Octubre		
L	M	M	J					V	S	D
	1	2	3					4	5	6
7	8	9	10					11	12	13
14	15	16	17					18	19	20
21	22	23	24					25	26	27
28	29	30	31							

Fuente: Investigación propia.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Anexo N° 2: Resultados del análisis de agua del MSP.

ANÁLISIS DE AGUAS			
DATOS DE LA MUESTRA		MUESTRAS	
FUENTE	Reservorio Guamote	HORA	11:00
FECHA DE RECOLECCIÓN	12 de Diciembre 2013	RECOLECTADO POR	JUAG.
SISTEMA DE AGUA POTABLE	Comunal	FECHA DE ANÁLISIS	16/12/13
PARROQUIA	Guamote		
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO			
1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS			
PARÁMETRO	EXPRESADO COMO	LÍMITE PERMISIBLE	RESULTADO
PH	Unidades	6,5-8,5	7,56
COLOR	Pt-Co	15	0,00
TURBIEDAD	U.N.T	5	0,75
TEMPERATURA	C		13,20
SÓLIDOS TOTALES DISUELTOS	mg/dl	1000	122,1
2. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS			
PARÁMETRO ICAD	EXPRESADO COMO	LÍMITE PERMISIBLE	RESULTADO
Hierro total	Fe 3+	0.3	0.020
Hierro soluble	Fe 3+		
Hierro coloidal	Fe 3+		
Manganeso	Mn 2+	0.1	0.015
Amoniaco	NH3	1.2	0.010
Nitratos	NO3-	44	1.6
Nitritos	NO2-	0	0.004
Sulfatos	SO4-	200	78.00
Flúor	F-	1.5	1.980
Fosfatos	PO4 3-	0.3	0.440
Cloro libre residual	Mg/l	0.3-1.5	NO CLORAN
ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO			
PARÁMETRO	EXPRESADO COMO	LÍMITE PERMISIBLE	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	U.F.C/100ml	AUSENCIA	
COLIFORMES FECALES	U.F.C/100ml	AUSENCIA	AUSENCIA
ÍNDICE DE CALIDAD DE AGUA DISTRIBUIDA			
ICAD	EXPRESADO COMO	%	Q
	U.C.P	89.65	MUY BUENA

Anexo N° 3: Fotografías de la investigación.

Fotografía N° 3: Charlas informativas.



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Fotografía N° 4: Charlas informativas.



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Fotografía N° 5: Fluorosis.



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Fotografía N° 6: Fluorosis.



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Fotografía N° 7: Fluorosis.



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Fotografía N° 8: Fluorosis.



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Fotografía N° 9: Fluorosis.



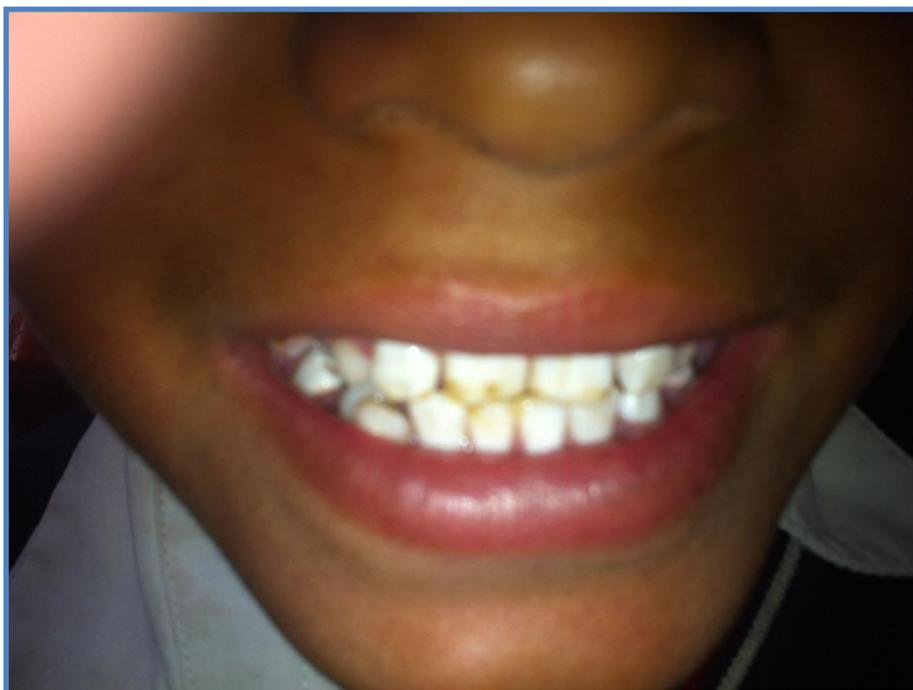
Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Fotografía N° 10: Fluorosis.



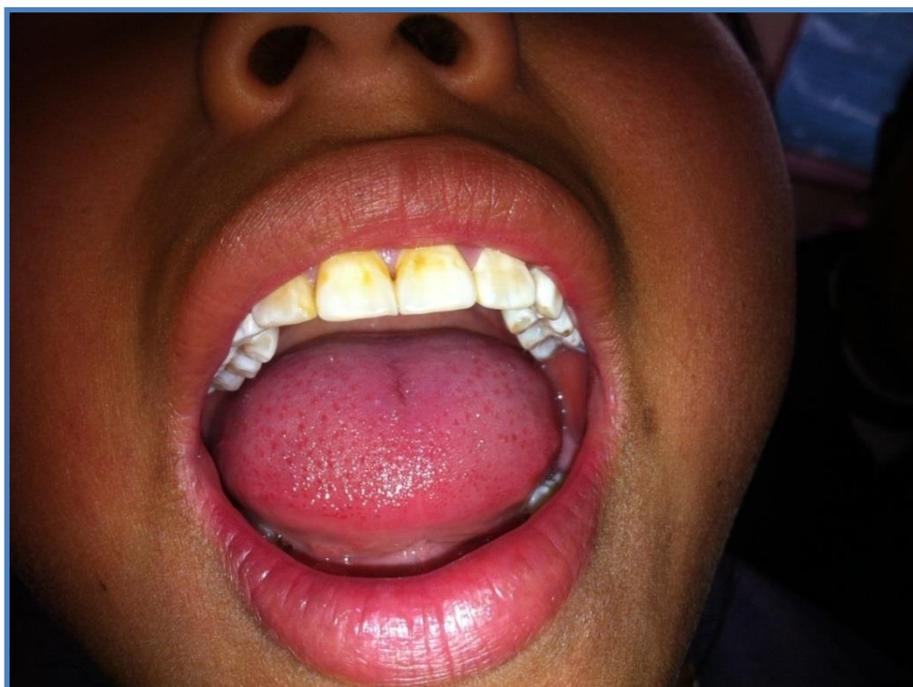
Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Fotografía N° 11: Fluorosis.



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Fotografía N° 12: Fluorosis.



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Fotografía N° 13: Fluorosis.



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Fotografía N° 14: Caries y fluorosis.



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Fotografía N° 15: Caries y fluorosis.



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Fotografía N° 16: Caries y fluorosis.



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Fotografía N° 17: Caries y fluorosis.



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Fotografía N° 18: Caries y fluorosis.



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Fotografía N° 19: Instalaciones de agua potable del Cantón Guamote.



Fuente: Gobierno del Cantón Guamote.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Fotografía N° 20: Charlas con los alumnos.



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Fotografía N° 21: Director de escuela y Tesista.



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Fotografía N° 22: Muestras para analizar.



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

Fotografía N° 23: Laboratorio de análisis.



Fuente: Escuela Fiscal Mixta Laura Carbo de Ayora.
Elaborado por: Juan D. Aguirre E.

8.1. CERTIFICADOS DE LABORATORIO.



Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 03360-260
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE AGUA

CLIENTE: Sr. Juan Diego Aguirre Espinoza		CODIGO: 250-13
DIRECCION: Guamote		TELEFONO:
TIPO DE MUESTRA: Agua de consumo doméstico. Muestra tomada en la Escuela Laura Carbo de Ayora		
FECHA DE RECEPCIÓN: 2013-05-02		
FECHA DE MUESTREO: 2013-05-02		
DETERMINACIONES	METODO USADO	VALOR ENCONTRADO
Coliformes Totales UFC/100ml	Filtración por membrana	Ausencia
Coliformes Fecales UFC/100ml	Filtración por membrana	Ausencia
03 OBSERVACIONES:		
FECHA DE ANALISIS: 2013-05-02		
FECHA DE ENTREGA: 2013-05-04		
RESPONSABLES:		
 Dra. Gina Alvarez R.		 Dra. Fabiola Villa

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

*La muestra es receptada en el laboratorio

ESPOCH

LABORATORIO DE ANALISIS TECNICOS FACULTAD DE CIENCIAS

Casilla 06-01-4703 Telefax: 2998200 ext 332 Riobamba - Ecuador

INFORME DE ANALISIS FISICO-QUIMICO DE AGUAS

Solicitado por: Sr. Juan Diego Aguirre Espinoza

Fecha de análisis: 2 de mayo del 2013

Fecha de entrega de resultados: 4 de mayo del 2013

Tipo de muestra: Agua de consumo doméstico:

Muestra tomada en la ESCUELA LAURA CARBO DE AYORA

Localidad: Cantón Guamote

Código: LAT/FQ-06-14

Determinaciones	Unidades	*Límites	Resultados
pH	Unid	6.5 - 8.5	7.52
Conductividad	μ Siems/cm	< 1250	147
Turbiedad	UNT	1	0.8
Cloruros	mg/L	250	4.3
Dureza	mg/L	200	344.0
Calcio	mg/L	70	48.0
Magnesio	mg/L	30 - 50	54.4
Alcalinidad	mg/L	250 - 300	340.0
Bicarbonatos	mg/L	250 - 300	346.8
Fluor	mg/L	1	1.830
Sólidos Totales	mg/L	1000	324.0
Sólidos Disueltos	mg/L	500	91.0

* Valores referenciales para aguas de consumo doméstico

Observaciones: Valores de dureza, alcalinidad y fluor fuera de norma

Atentamente,



Dra. Gina Álvarez R.

RESP. LAB. ANÁLISIS TÉCNICOS

Nota: El presente informe afecta solo a la muestra analizada.



ESPOCH

LABORATORIO DE ANALISIS TECNICOS FACULTAD DE CIENCIAS

Casilla 06-01-4703 Telefax: 2998200 ext 332 Riobamba - Ecuador

INFORME DE ANALISIS FISICO-QUIMICO DE AGUAS

Solicitado por: Sr. Juan Diego Aguirre Espinoza

Fecha de análisis: 2 de mayo del 2013

Fecha de entrega de resultados: 4 de mayo del 2013

Tipo de muestra: Agua de consumo doméstico: Toma domiciliaria en el Barrio

Localidad: Cantón Guamote

Código: LAT/FQ-07-14

Determinaciones	Unidades	*Límites	Resultados
pH	Unid	6.5 - 8.5	7.61
Conductividad	μ Siems/cm	< 1250	146
Turbiedad	UNT	1	0.8
Cloruros	mg/L	250	2.8
Dureza	mg/L	200	344.0
Calcio	mg/L	70	48.0
Magnesio	mg/L	30 - 50	54.4
Alcalinidad	mg/L	250 - 300	400.0
Bicarbonatos	mg/L	250 - 300	408.0
Fluor	mg/L	1	1.860
Sólidos Totales	mg/L	1000	312.0
Sólidos Disueltos	mg/L	500	90.3

* Valores referenciales para aguas de consumo doméstico

Observaciones: Valores de dureza, alcalinidad y fluor fuera de norma

Atentamente,



Dra. Gina Álvarez R.
RESP. LAB. ANÁLISIS TÉCNICOS



Nota: El presente informe afecta solo a la muestra analizada.

8.2. CONSTANCIA DE REVISIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.

Riobamba, 17 de Febrero de 2014.

Quienes suscriben, Dra. Ma. Mercedes Calderón Paz y el Dr. Miguel Ángel Villacreces, en nuestro carácter de tutores de la tesina de grado: “Calidad del agua y su relación con las patologías en la cavidad oral de los niños de 8 a 12 años, en la escuela fiscal mixta Laura Carbo de Ayora de la provincia de Chimborazo, Cantón Guamote, durante el período de Mayo-Octubre 2013”, certifico y dejo constancia de haber revisado el proyecto de investigación del alumno Juan Diego Aguirre Espinoza con cédula de identidad 0703801399, estudiante de la Carrera de Odontología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), en las fechas más abajo indicadas.

- ✓ Fecha: 27 de Enero de 2014.
- ✓ Fecha: 5 de Febrero de 2014.
- ✓ Fecha: 14 de Febrero de 2014.

Se entrega el presente certificado a los efectos de cumplir con los trámites necesarios para la autorización del proyecto indicado en el ejercicio académico de la defensa.

.....
Dra. Ma. Mercedes Calderón Paz

.....
Dr. Miguel Ángel Villacreces

