

**FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA PRESENCIA DE FLUOROSIS DENTAL  
EN NIÑOS DE 7 A 11 AÑOS USUARIOS DE LA CLINICA ODONTOLOGICA DE LA  
UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA 2007-II.**



**FABIAN COTES SEGRERA  
ELVIA GUEVARA ROMERO  
JUANITA ALDANA VAN – STRAHLEN**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA DE ODONTOLOGÍA  
SANTA MARTA D.T.C.H.**

**2008**

**FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA PRESENCIA DE FLUOROSIS DENTAL  
EN NIÑOS DE 7 A 11 AÑOS USUARIOS DE LA CLINICA ODONTOLOGICA DE LA  
UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA 2007- II.**



**FABIAN COTES SEGRERA  
ELVIA GUEVARA ROMERO  
JUANITA ALDANA VAN – STRAHLEN**

**Memoria de Grado presentada como requisito para optar el título de  
Odontólogo Integral**

**ASESOR DE CONTENIDO  
SILENA CANDELARIO GUETE**

**ASESOR METODOLÓGICO  
MARTA PAREDES**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA DE ODONTOLÒGIA  
SANTA MARTA D.T.C.H.**

**2008**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente de jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Santa Marta, Julio 28 del 2008.

## DEDICATORIA

*Dedicado principalmente a mi Dios redentor, divino y eterno, gracias por la vida, la juventud y el ensueño, que me permitió vivir la experiencia de superar todos los obstáculos, devolviéndome la fé para llegar a la meta.*

*A mis padres por luchar con dedicación y empeño, en especial a mi madre, ejemplo de trabajo, pujanza y amor incondicional.*

*Al amor de mi vida Fabián Cotes, que aun en mis momentos tristes siempre me hace brotar una sonrisa. A mi santa abuela Juana, a mi tía Gladis hermanos y demás familiares por creer siempre en mí y por ayudarme siempre a levantar, después de caer y a todas las personas que de una u otra forma ayudaron a forjar la mujer soy.*

*Juanita Aldana Van- Strahlen*

*A Dios fuerza suprema que me dio la vida; con mucho cariño a mis padres Emiliano Y Nubia, quienes me trajeron a este mundo, gracias por darme una carrera y creer en mi, los quiero con todo mi corazón.*

*A mis hermanos Marlon Y Cristian, a mis tíos, y primos; gracias por estar conmigo los quiero mucho.*

*A mi novio, gracias por su paciencia, amor y por su colaboración te amo mi amor.*

*A todos mis amigos especialmente, a Juanita Aldana y Fabián Cotes, gracias por su entrega y responsabilidad, les deseo lo mejor.*

*A todo mis docentes, en especial a la Dra. Silena candelario gracias por guiarme durante estos cinco años.*

*Por ultimo quiero dedicarle este trabajo especialmente a mis abuelos José del Carmen, Inés María, Luis Elver y Ana Elvia, que un día se marcharon al cielo, siempre vivirán presente en mi corazón los amo.*

*Elvia Guevara Romero*

*A Dios por la vida y por permitirme compartir con personas tan maravillosas.*

*A mi mama Rubí que hace honor a su nombre; hermosa, única e invaluable y a Jorge mi papa.*

*A mis otras pero no menos importantes madres Enilda y María por su amor y apoyo incondicional. Gracias pero muchas gracias.*

*A el motor de mi existir Juanita por su inmenso amor que es totalmente correspondido... Te Amo...*

*A mis amigos, por su motivación y transparencia.*

*A Elvia por la búsqueda eterna de realizar sus sueños*

*Fabián Cotes Segrera*

## AGRADECIMIENTOS

*Al concluir esta etapa importante de nuestras vidas han existido personas que merecen nuestros agradecimientos porque sin su valioso aporte no hubiera sido posible este trabajo, además de merecer todo nuestra admiración y respeto, por haber plasmado sus huellas en nuestro camino.*

*...A nuestros asesores, por ayudarnos a concluir este sueño.*

*...A nuestros docentes, por hacernos entender que la razón, la da la inteligencia y no la fuerza y que toda conquista lleva inmersa la bondad, perseverancia y la grandeza.*

*...A nuestros amigos y compañeros, por hacernos compañía en este largo sendero y por los momentos especiales que siempre permanecerán en nuestra alma.*

## CONTENIDO

	Pág.
LISTA DE GRÁFICAS.....	X
LISTA DE ANEXOS.....	XIII
RESUMEN .....	1
INTRODUCCIÓN .....	3
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
2. JUSTIFICACION.....	6
3. OBJETIVOS.....	7
3.1 General.....	7
3.2 Específicos.....	7
4. MARCO REFERENCIAL.....	8
4.1 MARCO DE ANTECEDENTES.....	8
4.2 MARCO TEORICO.....	14
4.2.1 Definición.....	14
4.2.2 Metabolismo del flúor.....	14
4.2.3 Mecanismos de acción del flúor en el diente.....	14
4.2.4 Vías de administración.....	15
4.2.4.1 Vía sistémica.....	15
4.2.4.2 Vía tópica.....	16
4.2.5 Tipos de flúor.....	16
4.2.5.1 Flúor fosfato acidulado a 1,23%.....	16
4.2.5.2 Fluoruro de sodio neutro al 2%.....	16
4.2.5.3 Barniz fluorado.....	17
4.2.6 Ttoxicidad del flúor.....	17
4.2.6.1Intoxicación aguda.....	17
4.2.6.2 Intoxicación crónica.....	18



4.2.7 El flúor en los alimentos.....	18
4.2.8 El flúor en el agua .....	19
4.3 ALTERACIONES DEL ESMALTE .....	19
4.3.1 Lesión de caries temprana .....	19
4.3.2 Hipoplasia focal del esmalte. ....	20
4.3.3 Hipoplasia generalizada .....	20
4.3.4 Hipocalcificación del esmalte .....	21
4.3.5 Amelogénesis imperfecta.....	23
4.3.6 Tinción por tetraciclinas.....	24
4.4 FLUOROSIS DENTAL.....	25
4.4.1 Patogenia.....	25
4.4.2 Tipos de fluorosis.....	25
4.4.3 Patrón de distribución.....	26
4.4.4 Aspecto clínico de la fluorosis dental.....	27
4.4.5 Diagnostico diferencial .....	27
4.4.6 La fluorosis y la prevención.....	29
4.5 Marco legal.....	30
5. VARIABLES.....	31
5.1 Operacionalización de las variables.....	31
6. DISEÑO METODOLÓGICO.....	32
6.1 TIPO DE INVESTIGACION.....	32
6.2 POBLACIÓN Y MUESTRA .....	32
6.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	33
6.3. 1 Criterios de inclusión.....	33
6.3.2 Criterios de exclusión.....	33
6.3 MATERIALES Y MÉTODOS.....	35
6.4 TÉCNICAS APLICADAS EN LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	37
6.4.1 Instrumentos de medición.....	37

6.4.2 Protocolo de toma y almacenamiento de muestra para determinación de fluoruros .....	37
6.4.3 Limitaciones.....	38
6.5 Como se protegió a los participantes.....	38
7. RESULTADOS.....	39
8. DISCUSION.....	44
9. CONCLUSIÓN.....	46
10. RECOMENDACIONES.....	47
11. BIBLIOGRAFIA.....	48
12. ANEXOS.....	51

## LISTA DE FIGURAS (RESULTADOS)

Pág.

FIGURA 1. Edad de los Pacientes con diagnostico de fluorosis usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena en el año 2007- II.....	39
FIGURA 2. Genero de los pacientes con diagnostico de Fluorosis usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena en el año 2007- II.....	40
FIGURA 3. Dirección de residencia de los pacientes con diagnóstico de fluorosis usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena en año 2007- II.....	63
FIGURA 4. Parentesco de las personas responsable de los pacientes con diagnóstico de fluorosis usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena en año 2007-II.....	63
FIGURA 5. Porcentaje de flúor en el agua de consumo de los pacientes con diagnóstico de fluorosis usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena en año 2007- II.....	41
FIGURA 7. Topicaciones con flúor en el colegio de los pacientes con diagnostico de fluorosis usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena en el año 2007-II.....	64
FIGURA 8. Edad de inicio de cepillado en los pacientes con diagnostico de fluorosis usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena en el año 2007- II.....	42
FIGURA 10 Tipo de crema usada por los pacientes con diagnostico de fluorosis usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena en el año 2007- II.....	43
FIGURA 11. Uso de enjuague bucal en los pacientes con diagnostico de fluorosis usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena en el año 2007- II.....	64

FIGURA 12. Pacientes con diagnóstico de fluorosis usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena en el año 2007 en el periodo II.....**43**

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Encuesta aplicada.....	52
Historia clínica.....	53
Análisis de concentración de fluor en agua.....	58
Concentración de flúor en cremas dentales comerciales.....	61
Mapa de acueducto en Santa Marta.....	62
Tablas de probables asociaciones.....	63

## RESUMEN

Factores de riesgo asociados a la presencia de fluorosis dental en niños de 7 a 11 años usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena 2007-II.

**Objetivo:** Identificar los principales factores de riesgo asociados a la presencia de Fluorosis Dental en los niños de 7 a 11 años usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena 2007 - II.

**Materiales y Métodos:** Estudio descriptivo de corte transversal; Se revisaron 31 pacientes y se valoraron los factores de riesgo asociados a la patología mediante historia clínica y encuesta. Se determinó el flúor en el agua potable tomado del grifo, en 21 viviendas. Para la tabulación de la información. Se realizó una base de datos en Excel, y para el análisis, se utilizó el software Spss Versión 12.

**Resultados:** se encontró que el promedio de edad fue de 9 años, predominando el sexo masculino. De los 31 pacientes un 77,4%(24), presentaron fluorosis leve, el 89,9% utilizaba crema dental de adulto e iniciaron el cepillado de 8 meses a 2 años de edad que corresponde a un 51,7%

**Conclusión.** En los pacientes se evidenció que los factores de riesgos son la edad de inicio de cepillado y el tipo de crema dental. Por otra parte, se evidenció que el agua no es el principal factor de riesgo para la aparición de fluorosis en Santa Marta.

## SUMMARY

Factors of risk associated to the presence of dental fluorosis in children of 7 to 11 years users of the clinical dentistry of the University of the Magdalena 2007-II.

**Objective:** To identify the main factors of risk associated to the presence of Dental Fluorosis in the children from 7 to 11 years users of the clinical dentistry of the University of the Magdalena 2007 - II.

**Materials and Methods:** I study descriptive of traverse court; 31 patients were revised and the factors of risk associated to the pathology were valued by means of clinical history and it interviews. You determines the fluorine in the taken drinkable water of the faucet, in 21 housings. For the tabulation of the information. It was carried out a database in Excel, and for the analysis, they were used the software Spss Version 12.

**Results:** it was found that the age average was of 9 years, prevailing the masculine sex. Of the 31 patients a 77,4%(24), they presented light fluorosis, 89,9% used adult's dental cream and they began the brushing of 8 months to 2 years of age that it corresponds to 51,7%

**Conclusions:** In the patients you evidences that the factors of risks are the age of brushing beginning and the type of dental cream. On the other hand, you evidences that the water is not the main factor of risk for the fluorosis appearance in Santa Marta.

## INTRODUCCION.

La fluorosis dental es un defecto en la formación del esmalte por altas concentraciones de flúor a lo largo de los periodos de desarrollo del diente. Produce hipomineralización del esmalte por aumento de la porosidad, exponiendo al diente a la caries.<sup>1</sup> La severidad de los cambios en el esmalte depende de la cantidad de fluoruro ingerido. Según la Organización Mundial de la Salud el agua potable de consumo humano debe tener una cantidad de flúor no superior a 1 ppm.<sup>2</sup>

La finalidad de este estudio es identificar los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en los niños de 7 a 11 años usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena 2007 – II, y relacionar la edad, el tipo de crema usado en el cepillado, el lugar de residencia, la determinación del flúor en el agua, potencializando la aparición de dicha entidad que dependiendo del grado de afección puede ocasionar alteraciones en el aparato estomatognático afectando la autoestima y por ende las relaciones interpersonales. Todo lo anterior con el fin de buscar la implementación de medidas administrativas por parte de las entidades que se encargan de vigilar y controlar la promoción y prevención en salud.

Este estudio es de tipo descriptivo de corte transversal. La población total fue de 31 pacientes. La recolección de los datos se inicio con una historia clínica, encuesta y muestra domiciliaria para establecer la cantidad de flúor en agua, en los niños entre 7 y 11 años que participaron en la investigación. Para el proceso de tabulación se creo una base de datos en el software SPSS y luego se procedió a realizar el análisis de los datos recolectados.

---

<sup>1</sup> AZPEITIA, Manuel y cols. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 6 a 15 años de edad. Revista Medica del Instituto Mexicano del Seguro Social. León, Guanajuato. 2008: p. 67-72. Disponible en Internet: [http://edumed.imss.gob.mx/edumed/rev\\_med/pdf/gru\\_art/A11.pdf](http://edumed.imss.gob.mx/edumed/rev_med/pdf/gru_art/A11.pdf).

<sup>2</sup> ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SALUD. Las pautas para la calidad de beber agua. OMS. Vol. 2. 2 edición 1999.



## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En países latinoamericanos como Chile, Argentina y Perú, con niveles de flúor de 0.3, 1 y 2.2 partes por millón, la prevalencia global fue de 20,44, 32 y hasta 41.5 %, siendo de 61.4 % en la ciudad con mayor concentración de flúor en el agua. En Colombia se ha detectado fluorosis dental en los municipios cuyas aguas de consumo contienen flúor natural en concentraciones superiores a 0.5 a 2,6 ppm<sup>3</sup>.

Se han encontrado ciertos municipios con alto contenido de flúor en el agua de consumo diario, de acuerdo con el inventario del contenido natural de flúor en las aguas para consumo público realizado en 1988, fueron: Atlántico: Luruaco, Usiacurí, Bolívar: Margarita, Cesar: San Martín, La Guajira: San Juan del Cesar, Huila: Gigante (Potrerillos), Hobo, Rivera y Suaza, Meta: Puerto López, N. Santander: Arboledas y Salazar Santander: Cepitá.<sup>4</sup>

Las personas afectadas por la fluorosis fueron expuestas a múltiples fuentes de fluoruro, como alimentos, agua, colutorios, y el uso excesivo de dentífrico. Según Dowell, la fluorosis dental ocurre única y exclusivamente durante el periodo de formación de los dientes que oscila desde los 0 hasta los 8 años de edad y con una ingesta igual a superior de 1.5 ppm de flúor. En niños menores de dos años existe una alta probabilidad de deglutir grandes cantidades de flúor, gracias al agradable sabor de las cremas dentales, y sumado a que en estas edades no presentan muy desarrollado el reflejo de la deglución, además se ha comprobado que a menor edad los niños tienden a ingerir más cantidad de pasta dental, y es también mayor el riesgo de llegar a la toxicidad crónica<sup>5</sup>, que puede manifestarse como fluorosis dental, debido a la falta de supervisión y conocimiento de los adultos responsables.

En la Costa Norte de Colombia, específicamente en la Ciudad de Santa Marta se encuentra la Universidad del Magdalena y en ella la Clínica Odontológica que presta servicios en las ramas de Periodoncia, Rehabilitación Oral, Endodoncia, Cirugía y Odontopediatria, que es la disciplina que nos compete puesto que en nuestra practica clínica se aprecio que un sinnúmero de pacientes pediátricos que asistían a consulta,

---

<sup>3</sup> AZPEITIA, María y cols, Op.cit., p. 3

<sup>4</sup> COLOMBIA. MINISTERIO PROTECCIÓN SOCIAL. Norma Técnica para la Protección Especifica en Salud Bucal. Disponible en Internet: <http://miniproteccionsocial.gov.co>.

<sup>5</sup> DOWELL, T. The use of toothpaste in infancy. Brit Dent. 1981; p.150: 247-249.

presentando manchas blancas, incorrectamente diagnosticados y por ende no se le proporcionaba el tratamiento adecuado; ya que como se ha descrito anteriormente la fluorosis ocasiona fragilidad del esmalte, que pueden dependiendo de la severidad producir fracturas que progresivamente causan pérdida acentuada de la estructura dentaria y, como consecuencia, problemas funcionales mayores como trastornos en la ATM (articulación temporo -mandibular), mioespasmos faciales, compromisos púlpares y en los casos mas extremos, edentulismo parcial y total así como también trastornos alimenticios y gastrointestinales, que acarrear altos costos en tratamientos especializados para recuperar la estética y funcionalidad.

En este contexto, el desarrollo de la practica odontológica debe estar regulada por métodos y técnicas preventivas que tiendan a optimizar el tratamiento de los pacientes con Fluorosis dental en los consultorios odontológicos y principalmente la actitud por parte del profesional de la salud, de quien depende directamente el cumplimiento de las mismas. Además de la intervención de las entidades encargadas de la vigilancia y control en salud.

En la actualidad, no existe un estudio regional ni local acerca de la Fluorosis Dental. En atención a la relevancia que tiene el conocimiento de este tipo de situaciones es que surge la presente investigación, la misma que intenta conocer. *¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental en niños de 7 a 11 años usuarios de la clínica odontológica de la universidad del magdalena en el año 2007 periodo II?*

## 2. JUSTIFICACION

La fluorosis dental está aumentando considerablemente; causada por un exceso de exposición a fluoruros de todas las fuentes, por ejemplo, el agua fluorada, la pasta dental, colutorios orales, gotas, pastillas, geles, selladores, productos alimenticios, y bebidas<sup>6</sup>.

Ubicándonos en nuestro contexto, Santa Marta, las aguas con altos niveles de flúor se encuentran principalmente en los pies de altas montañas y en las zonas donde el mar ha hecho los depósitos geológicos<sup>7</sup>. En relación a las proporciones de fluoruros en las cremas y enjuagues dentales, no se encuentran debidamente estandarizadas por las casas comerciales, evidenciándose de esta forma fallas en los entes encargados de la vigilancia y control (INVIMA). En cuanto al uso de materiales de uso odontológico, las personas encargadas de la administración de estos, deben actualizarse continuamente sobre el mecanismo de acción y la necesidad de comprender las posibles consecuencias del importante aumento de fluorosis dental en el mundo. En tanto que en los alimentos, presentan concentraciones bajas de fluoruro aunque los productos provenientes del mar presentan un contenido considerable de flúor. Todo lo anterior nos permitió de esta manera evidenciar los factores de riesgo relacionados con esta patología.

Teniendo en cuenta la gran afluencia de pacientes con fluorosis que asistían a consulta en la Clínica Odontológica de la Universidad del Magdalena, no eran correctamente diagnosticados y visualizando el poco atractivo del aspecto de las personas con fluorosis dental y como puede limitar gravemente su rendimiento académico, opciones de empleo y las perspectivas futuras. También cómo afecta la capacidad de interactuar y formar relaciones con miembros del sexo opuesto, dando lugar a la exclusión, la soledad y a largo plazo la depresión.

---

<sup>6</sup> INFORME DEL DEPARTAMENTO DE SALUD Y SUJETOS SOCIALES. Dietary reference values, No 41. Capítulo 36, Fluoruro, HMSO, 1996.

<sup>7</sup> ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SALUD. Las pautas para la calidad de beber agua. OMS. Vol. 2. 2 edición 1999.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 GENERAL:**

Identificar los principales factores de riesgo, asociados a la presencia de Fluorosis Dental en los niños de 7 a 11 años usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena 2007 - II.

#### **3.2 ESPECÍFICOS:**

3.2.1 Clasificar los niños con diagnóstico de fluorosis según edad, sexo, lugar de residencia, parentesco del adulto responsable del niño.

3.2.2 Describir los factores asociados a la fluorosis: Consumo de agua potable, topicaciones de flúor, inicio de uso de higiene oral, frecuencia de cepillado, tipo de crema dental y uso de enjuague bucal.

3.2.3 Determinar el grado de fluorosis dental en los pacientes según los criterios de Deán.

## 4. MARCO REFERENCIAL

### 4.1 MARCO DE ANTECEDENTES.

A lo largo del siglo XX, el flúor, ha pasado de ser considerado un elemento perjudicial para la salud a ser el principal responsable de la reducción de la caries en los países industrializados.

Sin embargo, la excesiva utilización de flúor durante la primera infancia, determina la aparición de las manchas dentales características de la fluorosis, con las repercusiones que esto conlleva en una sociedad cada vez más sensible a los problemas estéticos. Aunque aparecen descripciones anteriores, fue McKay a principios del siglo XX quien empezó a utilizar la denominación de diente moteado para describir de forma científica una alteración en el esmalte que aparecía en determinadas poblaciones.

Posteriormente, en 1931 se demostró su relación con la presencia de flúor en el agua de abastecimiento y pasó a denominarse fluorosis para diferenciarlo de otras opacidades del esmalte no inducidas por el flúor. Fue otro dentista, Deán, continuador del trabajo iniciado por McKay, quien observó el efecto protector del flúor sobre la caries y además propuso la creación de una escala, aún vigente en la actualidad, para clasificar la gravedad de estas lesiones, pues entonces existía la creencia de que el flúor era muy nocivo para la salud.

Sin embargo, fue a partir de la década de los 40 cuando se observó que poblaciones con un contenido de flúor ligeramente elevado en el agua de abastecimiento presentaban índices de caries más bajos. A raíz de esto por primera vez se utilizó la Fluoración del agua de consumo como medida preventiva de forma masiva para reducir la caries en poblaciones donde la concentración de flúor en el agua de abastecimiento era deficitaria<sup>8</sup>.

En el mundo pueden observarse según estudios realizados en países como Lituania en el año 2007, sobre predominio y severidad de fluorosis dental, y la prevalencia de

---

<sup>8</sup>GOMES SANTOS, Gladis y cols. Flúor y Fluorosis: Pautas para el consumo de dentífricos y aguas de bebidas en canarias. Dirección General de Salud Pública. Santa Cruz de Tenerife. Mayo de 2002: 1ª edición, Disponible en Internet : [http://www.radioecca.net/cursos/proyectedelta/pdf/fluor\\_y\\_fluorosis\\_dental.pdf](http://www.radioecca.net/cursos/proyectedelta/pdf/fluor_y_fluorosis_dental.pdf)

caries dental, entre los niños 12 años, en un país con índice de caries alto y un sistema de salud oral en vías de desarrollo. La muestra incluyó un total de 600 residentes en áreas de alta concentración de fluoruro entre 1.7–2.2 ppm y áreas de baja concentración de 0.2 ppm.

Los diagnósticos de fluorosis dental siguieron del índice (TF), y un diagnóstico de caries dentales según el criterio de la Organización de Salud Mundial. En el área de alta concentración se encontró que el 66% de los niños de 12 años tenían el fluorosis dental comparado con el 4%, en el área de baja concentración. En este estudio se han mostrado que el predominio y severidad de fluorosis dental son positivamente asociadas con la concentración del fluoruro del agua. La fluorosis dental también pueden ser prevaeciente en las áreas de aguas no fluoradas. Además del fluoruro en el agua, otras fuentes de fluoruro, como la pasta dentífrica, el fluoruro complementario y las fórmulas infantiles, puede aumentar el riesgo de fluorosis dental.<sup>9</sup>

En una investigación diseñada para determinar las concentraciones óptimas de fluoruro en el agua de Pakistán. El examen dental clínico de 1020 niños de la escuela de 12 años de edad, se llevó a cabo en 19 ciudades de Pakistán.

La observación de la correlación mostró que una concentración del fluoruro de 0.35 ppm en el agua esta asociada con la reducción máxima de la caries dentales y un 10% de predominio de fluorosis. De acuerdo a los resultados el estudio tuvo como conclusión que, las concentraciones más apropiadas de fluoruro en el agua son cruciales para las comunidades. Es indispensable que cada país calcule su propio nivel óptimo de fluoruro en agua, basada en la relación de la dosis -concentración de fluoruro en agua, con los niveles de caries y fluorosis. Las condiciones climáticas, los hábitos dietéticos de la población y otras posibles exposiciones del fluoruro necesitan ser considerados formulando estas recomendaciones.<sup>10</sup>

En un estudio realizado, llamado, “Fluorosis and fluoride excretion in school children from México City”, en el año 2003, cuyo objetivo principal era determinar el predominio y la severidad de fluorosis dental y la caries dental en alumnos que vivían en dos zonas

---

<sup>9</sup> NARBUTAITE, Julija y cols, Dental fluorosis and dental caries among 12-yr-old children from high- and low-fluoride areas in Lithuania, Volume 115(2), and April 2007: p 137–142 ISSN: 0909-8836. Disponible en Internet: <http://ovidsp.tx.ovid.com/spb/ovidweb.cgi>

<sup>10</sup> KHAN, Ali y cols. Determining the optimal concentration of fluoride in drinking water in Pakistan, Blackwell Publishing Ltd. Volumen 32(3), June 2004: p 166–172. ISSN: 0301-5661. Disponible en Internet: <http://ovidsp.tx.ovid.com/spb/ovidweb.cgi>

diferentes localizadas en la parte Oriental de la ciudad correlacionando la excreción del fluoruro urinario.

En la Ciudad México los residentes consiguen el fluoruro por fuentes diferentes: agua, sal, y otros productos de fluoruro como pastas dentales o colutorios.

La Fluorosis dental fue encontrada en el 60.4 % de los niños. Los Niños que viven en Iztapalapa tenían más fluorosis ( $P < 0.01$ ). La cantidad de pasta empleada, frecuencia de la higiene dental y el inicio temprano de la higiene de los dientes correlacionada con fluorosis ( $P = 0.03$ ). La caries estuvo presente en el 70.5 % de los niños.<sup>11</sup>

En Costa Rica la encuesta nacional de salud oral, en un estudio epidemiológico de tipo transversal, en muestras representativas de escolares y colegiales costarricenses de los grupos de edad de 6 a 8, 12 y 15 años de hombres y mujeres de centros de educación pública y privada de todo el país.

La prevalencia y severidad de la fluorosis del esmalte observada en el ámbito nacional y regional mostró una gran variabilidad. Estas variaciones dependieron de la edad, de los distintos tiempos de exposición al fluoruro (efecto cohorte), de la inclusión o exclusión de piezas dentales y al lugar de residencia. Por esta razón los niños de 6 a 8 años, con pocas piezas dentales permanentes y formadas a temprana edad, tuvieron la prevalencia y severidad más bajas. El análisis de los resultados del contenido de flúor en el agua en el ámbito nacional reportó una concentración promedio de 0,12  $\mu\text{gF/ml}$  (DS 0,07) en las escuelas y 0,13  $\mu\text{gF/ml}$  (DS 0,10) en los colegios del país.<sup>12</sup>

En Argentina, se estudió la Prevalencia y Severidad de Fluorosis Dental, en el 2002 en Corrientes, Argentina. La población en estudio estuvo constituida por 373 escolares, de los cuales 205 pertenecían al sexo femenino y 168 al masculino, con un promedio de 9.05 años de edad.

---

<sup>11</sup> JUÁREZ, L. Fluorosis and fluoride excretion in school children from México City. Universidad Nacional Autónoma de México, Blackwell Science Ltd. Volumen 13. 2003: p 63. Disponible en Internet: <http://ovidsp.tx.ovid.com/spb/ovidweb.cgi>.

<sup>12</sup> INCIENSA. Encuesta nacional de salud oral: Caries dental, 1999. Tres Ríos, Costa Rica: Inciensa, 2001. (Serie de Documentos Técnicos No. 6).

De la población estudiada 172 (46%) presentaron piezas con distintos grados de fluorosis. De un total de 4476 piezas dentarias examinadas, 3877 (86.39%) no presentaron fluorosis, en tanto, 609 (14.60%) presentaron fluorosis leve, grado 1, y el resto, 0.06% grados 2, 3 y 4. Las piezas dentarias más afectadas fueron los primeros molares superiores, incisivos laterales superiores, centrales superiores y en menor grado incisivos laterales y centrales inferiores. Los cuales detectaron una menor severidad de fluorosis en los incisivos inferiores a pesar de formarse en el mismo periodo de tiempo que los primeros molares.<sup>13</sup>

En Maiquetía, Estado Vargas, Venezuela, se realizó un estudio, acerca de la Experiencia de caries y fluorosis dental en escolares que consumen agua con diferentes concentraciones de fluoruro, en el año 2007. Se examinaron 421 niños distribuidos en grupos de 84 niños para las edades de 8, 9, 10, 11 y 85 para la edad de 12 años. El examen clínico fue realizado por un personal calibrado, se utilizó el índice de Deán para fluorosis dental para lo cual se examinaron los 6 dientes antero-superiores y el índice CPOD y CEOD para caries dental, según los criterios propuesto por la Organización Mundial de la Salud. Adicionalmente se realizó una encuesta socioeconómica y se tomaron muestras de agua y de sal en la localidad, La prevalencia promedio de fluorosis dental para toda la población evaluada fue de 16,6%, siendo más frecuente el grado de fluorosis muy leve (8,5%). La Unidad Educativa María May fue la más afectada por fluorosis dental (41,5%) y la concentración de fluoruro en el agua recolectada de esta unidad educativa fue de 1,58 ppm.<sup>14</sup>

Mientras que en Colombia, En el Huila se ha detectado fluorosis dental en los municipios cuyas aguas de consumo contienen flúor natural en concentraciones superiores a 0.5 ppm; el municipio que ha registrado la más alta concentración de flúor es Rivera, (1.010p.p.m.), Siendo también esta localidad la que exhibe el mayor grado de severidad de la anomalía.<sup>15</sup>

---

<sup>13</sup> IRIGOYEN y col. Prevalence and severity of dental Fluorosis in a Mexican community with above optimal fluoride concentration in drinking water. *Community Dent Oral Epidemiol* 23: 243-245, 1999.

<sup>14</sup> MONTERO M y cols. Experiencia de caries y fluorosis dental en escolares que consumen agua con diferentes concentraciones de fluoruro en Maiquetía, estado Vargas, Venezuela, Maracaibo mar. 2007: investigación clínica v. 48.

<sup>15</sup> MONCADA, Orlando. Vigilancia epidemiológica de fluorosis dental en Colombia. *Biomédica*, Vol. 10, 1990: P.27. Suplemento.



En un estudio, realizado por el ministerio de protección social en Colombia en el año 2000 llamado "Norma Técnica para la Protección Específica de la Caries y la Enfermedad Gingival" entre muchos de sus hallazgos afirmaron que los municipios encontrados con contenidos altos de flúor en el agua, de acuerdo con el "Inventario del contenido natural de flúor en las aguas para consumo público" realizado en 1988, fueron: Atlántico: Luruaco, Usiacurí, Bolívar: Margarita, Cesar: San Martín, La Guajira: San Juan del Cesar, Huila: Gigante (Potrerillos), Hobo, Rivera y Suaza, Meta: Puerto López, N. Santander: Arboledas y Salazar, Santander: Cepita.<sup>16</sup>

Hernán Sánchez, José Parra, y Dora Cardona, realizaron un estudio de corte transversal en escolares de las cuatro regiones del departamento de Caldas en el 2001, para lo cual se seleccionó una muestra probabilística para el área urbana y por conveniencia para la rural. Se examinaron 1.061 escolares en las mismas instalaciones de los establecimientos educativos, en condiciones de luz natural y utilizando los criterios de Deán.

Se encontró que el 63,3% (IC95%: 60,0 a 66,1) de los escolares de Caldas estaba afectado por fluorosis dental en algún grado. El 56,3% (IC95%: 52 a 59) de los escolares se encontró en las categorías "muy leve" y "leve", mientras el 7% (IC95%: 2 a 16) se hallaba en las categorías "moderada" y "grave"<sup>17</sup>.

En el año 2005 en la investigación sobre las cremas dentales como factor de riesgo para Fluorosis dental en Colombia. La doctora Claudia Duque y cols realizaron un estudio descriptivo, utilizaron un muestreo probabilístico y una selección aleatoria. La información se recolectó por medio de una encuesta aplicada a los padres de 400 preescolares. El 74 % de los preescolares inició su cepillado antes de los dos años, el 53 % utilizaba un "pea size" de crema dental. El 72 % de los padres consideró que su hijo era capaz de enjuagarse.

El 42 % de los niños se cepillaba solo. El 74 % de los preescolares consumió cremas dentales de más de 1.000 ppm de fluoruro. Se encontró relación de dependencia entre la edad de inicio del cepillado con el estrato; entre la cantidad de crema utilizada con la edad y el estrato, entre la capacidad para enjuagarse con el género, la edad y el estrato y entre la concentración de flúor en las cremas con la edad con el género y el estrato.

---

<sup>16</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. Norma Técnica para la Protección Especifica en Salud Bucal. Disponible en Internet: <http://miniproteccionsocial.gov.co>.

<sup>17</sup> SANCHEZ, H y cols. Fluorosis dental en escolares del departamento de Caldas, Colombia. Biomédica. Vol. 25, No.1. Mar. 2005. Disponible en Internet: <http://www.scielo.org.co>.

Se identificó un grupo de riesgo (47,75 % de la población encuestada) que consumía cremas dentales con más de 1.000 ppm, pertenecía a los estratos 1 y 2, era del género femenino y se cepilla solo.<sup>18</sup>

Un año más tarde en el estudio sobre Prevalencia y severidad de Fluorosis dental en estudiantes de 12 a 18 años en Sogamoso, Colombia. La ciudad de Sogamoso es suministrada por el agua de un lago vecino (Tota) en el cual la concentración de fluoruro es 0.42 mg/l. Además, Colombia ha tenido la sal enriquecida en flúor desde 1989 (180-220 sal de F/kilogramo mg). 642 niños fueron evaluados (372 urbano y 270 rural). Los exámenes clínicos fueron hechos en condiciones de campaña, grabación fluorosis dental sobre las superficies bucales de todos los dientes por medio del Índice de Thylstrup-Fejerskov (TFI).

Los tres examinadores fueron entrenados y calibrados (kappa para el acuerdo de interexaminador, probados después de la calibración y antes de la prueba (del juicio) > 0.80). El predominio de fluorosis dental era del 74 %, sin la diferencia significativa entre el urbano (el 70 %) y áreas rurales (del 78 %) (La prueba Chi-cuadrada;  $p = 0.057$ ). Fluorosis leve dental prevaleció, con un predominio de TF 1, 2 y 3 de 21.5, 29.4 y el 16.4 % para las áreas urbanas y de 19.2, 35.7 y el 11.4 % para las áreas rurales respectivamente. En síntesis hay un alto predominio de fluorosis dental leve en esta población, que constituye un problema de salud pública.<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup> DUQUE, Claudia y cols. Las cremas dentales como factor de riesgo para Fluorosis dental, revista digital de salud universidad autónoma de Manizales, Colombia. Facultad de Salud Número 1. 2005

<sup>19</sup> GAMBOA, F y cols. Prevalence and Severity of Dental Fluorosis in 12-18-year-old Schoolchildren in Sogamoso, Colombia. Volumen 40(4), June 2006, p 310. ISSN: 0008-6568. Disponible en Internet: <http://ovidsp.tx.ovid.com/spb/ovidweb.cgi>

## **4.2 MARCO TEÓRICO**

### **4.2.1 Flúor**

Es un metaloide gaseoso más pesado que el aire, de un olor sofocante y desagradable, cuya coloración es amarillo-verdoso. Se estima que se halla en un 0,065 % en la corteza terrestre, siendo reconocido como un elemento relativamente común. Las principales fuentes de flúor de interés en la fisiología humana son: el agua, ciertas especies vegetales, algas, té, animales marinos comestibles, polvo de diversas regiones del mundo y ciertos procesos industriales.<sup>20</sup>

### **4.2.2 Metabolismo del flúor.**

La principal vía de incorporación del flúor en el organismo humano es la digestiva. Se absorbe rápidamente en la mucosa del intestino delgado y del estómago por un simple fenómeno de difusión. El flúor contenido en el agua potable se absorbe casi totalmente (95-97%) y en menor proporción el unido a los alimentos.

En el caso de las leches fluoradas, la absorción de flúor no supera el 60%. Una vez absorbido, el flúor pasa a la sangre y difunde a los tejidos, fijándose específicamente en los tejidos calcificados por los que tiene gran afinidad, como son los huesos y los dientes. Se excreta fundamentalmente por la orina.

En la embarazada, la concentración de flúor en el cordón umbilical corresponde al 75% de la concentración en la sangre materna. En la leche materna las concentraciones de flúor son muy poco importantes.

### **4.2.3 Mecanismos de acción del flúor en el diente.**

La incorporación del flúor al esmalte se hace de manera diferente según el período de desarrollo en que se encuentre:

---

<sup>20</sup> Propiedades químicas del flúor [en línea] 2004 [fecha de acceso 25 de marzo del 2004]. URL disponible en: <http://www.Lenntech.com/espanol/tabla-periódica/F>.

- En el diente formado y erupcionado.

El flúor se incorpora principalmente desde el medio bucal a la superficie del esmalte. De esta forma actúan las pastas de dientes fluoradas, colutorios, geles fluorados, etc. La presencia de flúor próximo a la superficie del diente reduce la solubilidad del mismo, dándole mayor dureza, y haciéndolo más resistente a la acción de los ácidos y por tanto al inicio de la caries. Sobre las bacterias cariogénicas, el flúor actúa inhibiendo su metabolismo y su adhesión y agregación a la placa dental.

- En el diente en formación.

Durante el período de formación del diente, la incorporación del flúor se hace fundamentalmente a través de la pulpa dentaria, que contiene vasos sanguíneos. Es decir, el flúor ingerido vía sistémica llega a través de la sangre a la pulpa de un diente en formación, donde la célula formadora de esmalte, el ameloblasto, está sintetizando una matriz proteica que posteriormente se calcifica.

Si por esta vía se ingieren altas concentraciones de flúor, éste, interfiere el metabolismo del ameloblasto y forma un esmalte defectuoso que es lo que conocemos como "fluorosis dental".<sup>21</sup>

#### **4.2.4 VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DEL FLÚOR.**

##### **4.2.4.1 Vía sistémica.**

El flúor ingerido y transportado a través de la sangre, se deposita fundamentalmente en el hueso y en menor medida en el diente. Se puede administrar de varias formas:

- Fluoración de las aguas de consumo público (la concentración óptima en climas templados se sitúa en 1mg de flúor por litro).
- Fluoración de agua en las escuelas.
- Aguas de mesa con flúor, (aguas embotelladas).

---

<sup>21</sup> CUENCA SALA, Eduardo y col. Uso racional del flúor: Odontología preventiva y comunitaria. Principios métodos y aplicaciones. Barcelona: Ed. Masson SA. 1999: 109-121,

- Fluoración de los alimentos, como sal, leche, harinas cereales.
- Suplementos dietéticos fluorados. Pueden prescribirse desde el nacimiento a los 13 años a los niños que vivan en áreas en las que el agua contenga 0.7 mg/litro de flúor o menos. Pueden administrarse como gotas, tabletas y preparaciones vitamínicas.

#### **4.2.4.2 Vía Tópica**

Se puede administrar como:

- Colutorios y geles fluorados
- Pastas de dientes fluoradas.

#### **4.2.5 TIPOS DE FLUOR**

##### **4.2.5.1 Flúor fosfato acidulado a 1,23%**

El flúor fosfato acidulado en forma de gel es el agente fluorado de aplicación profesional más empleado. Su utilización parece relacionarse con una reducción del 20-30% en los índices de caries según una reciente meta análisis de la literatura, que incluyó 23 estudios controlados. El flúor fosfato acidulado presenta fluoruro en la concentración de 12.300 ppm, mucho mayor que la encontrada en dentífricos. Además, su pH ácido promueve la formación de gran cantidad de fluoruro de calcio, lo que genera calcio en el mineral del diente para su reacción con el fluoruro. Con relación al tiempo de 30 minutos después de su aplicación, se recomienda no comer o beber nada.

##### **4.2.5.2 Fluoruro de sodio neutro al 2%**

La utilización de fluoruro en gel acidulado puede promover la erosión de restauraciones estéticas de resina composite o porcelana cuando se aplica con regularidad. Como alternativa, se puede utilizar el gel neutro de fluoruro de sodio. La concentración de fluoruro en este producto es de 9.000 ppm, un poco menor que la del gel acidulado. Además de ser neutro, la formación del fluoruro de calcio después de la utilización del gel es menor que la acidulado. Debido a ello su indicación se resume a los casos en que la presencia de restauraciones estéticas contraindica la utilización frecuente del gel acidulado.

### **4.2.5.3 Barniz fluorado**

Es utilizado como alternativa en lugar del fluoruro en gel; por ejemplo, es aplicado localmente en áreas con actividad de caries. A pesar de los pocos estudios clínicos de control de caries evaluando su efecto preventivo, éste parece estar alrededor del 40% para dientes permanentes, 30% para dientes temporales, según una reciente revisión sistemática.

El barniz fluorado es una suspensión de fluoruro de sodio en solución alcohólica de restos naturales. La concentración de fluoruro sodio en el producto es del 5%, que corresponde a 22.600 ppm de fluoruro. A pesar de la alta concentración, el pH del producto es neutro, lo que promueve la formación de menor cantidad de fluoruro de calcio cuando se ha comparado con el fluoruro acidulado. En realidad, el 20% del fluoruro presente se encuentra en forma soluble.

A pesar de promover la liberación lenta de fluoruro disminuyendo el riesgo de toxicidad aguda, la ingesta gradual del producto durante horas que siguen a la aplicación, promoverá posición sistémica al fluoruro presente en el conducto, por la absorción llevada a cabo en el tracto gastrointestinal. De esta manera, el barniz fluorado también expone al paciente a los riesgos sistémicos del fluoruro y debe ser utilizado con criterio. Por lo general, su aplicación se indica en regiones con riesgo de caries, como manchas blancas o superficies oclusales de dientes en erupción lo que disminuye la exposición al fluoruro por menor cantidad de material aplicado. Además, un estudio de laboratorio mostró que inclusive para acelerar la remineralización del esmalte, el dentífrico fluorado utilizado todos los días tiene mayor efecto que el de una única aplicación del barniz.<sup>22</sup>

## **4.2.6 TOXICIDAD DEL FLÚOR.**

### **4.2.6.1 Intoxicación aguda.**

Son muy raros los casos de intoxicación aguda y los únicos descritos se han relacionado con la adición accidental de cantidades excesivas al agua potable en plantas de fluoración o la ingestión masiva casual. La toxicidad de las pastas de

---

<sup>22</sup> BEZERRA DA SILVA, Léa. Tratado de odontopediatría: Bases científicas para la práctica clínica. Tomo 1. edición 1. Brasil: Amolca, 2008. p. 138 – 139.

dientes convencionales es muy baja. La concentración estándar es de 0.1% de flúor y de 0.05% en las pastas infantiles.

#### **4.2.6.2 Intoxicación crónica.**

La intoxicación crónica es mucho más frecuente. Actualmente se cree que la toxicidad crónica puede llegar a involucrar otras funciones orgánicas como la función renal, muscular y nerviosa aunque ninguno de los estudios epidemiológicos realizados se ha encontrado evidencia alguna que sustente esta hipótesis.

La fluorosis esquelética o incapacitante se caracteriza por una excesiva mineralización de los huesos, calcificación de tendones y ligamentos y formación de exóstosis; se ha observado únicamente en trabajadores en contacto directo con espatoflúor y en zonas con aguas de consumo público con niveles de concentración de flúor de más de 20 mg/l. También una fluorosis puede agravar una enfermedad renal preexistente y alterar otros procesos metabólicos del organismo.<sup>23</sup>

#### **4.2.7 EL FLÚOR EN LOS ALIMENTOS**

El flúor de origen alimentario depende de numerosos factores como los patrones dietéticos predominantes, la práctica de la fluoración del agua, el uso de compuestos fluorados, alimentos, bebidas, etc., sin embargo, las grandes diferencias en las ingesta valoradas en distintas comunidades se deben al agua y a las bebidas, ya que los alimentos no aportan cantidades significativas a no ser que en el proceso de elaboración se empleen aguas ricas en flúor. Las fuentes alimentarias de mayor aporte natural de flúor son el té y el pescado de mar consumido con espinas. También está presente en carnes, huevos, frutas, cereales, etc.

En la leche materna, las concentraciones de flúor son muy poco importantes, aún en el caso de que la madre ingiera agua fluorada. Cuando los niños son alimentados con leche en polvo diluida con agua fluorada, las cantidades de flúor ingeridas pueden llegar a ser 150 veces superiores a la de los niños con lactancia materna.<sup>24</sup>

---

<sup>23</sup> RIORDAN, P.J. Dental Fluorosis, dental caries and fluoride exposure among 7 year-olds. *Caries Res* 1993; 27:71-77.

<sup>24</sup> GRIJALVIA Manuel, y cols. Ingestión y excreción de fluoruros en niños de Hermosillo, Sonora, México. *Revista Salud Publica de México*, 2001 disponible en Internet: [http://www.insp.mx/salud/43/432\\_7.pdf](http://www.insp.mx/salud/43/432_7.pdf)

#### **4.2.8 EL FLÚOR EN EL AGUA.**

Como ya hemos comentado, aunque el flúor puede estar presente en casi todos los alimentos, es el agua de consumo habitual la fuente principal de este elemento. Todas las aguas contienen flúor en concentraciones variables debido a la presencia universal del flúor en la corteza terrestre. El agua del mar contiene cantidades de flúor entre 0.8 y 1.4 mg/l. Las aguas dulces presentan grandes oscilaciones, generalmente en forma de fluoruros alcalinos. Las de mayor contenido, corresponden a recursos hídricos localizados en zonas montañosas o en áreas con depósitos geológicos de origen marino, como en el Sudeste Asiático y el Noroeste de África.

La proporción de flúor que ingresa en los recursos hídricos procedente del mar o por la contaminación atmosférica es extremadamente pequeña en comparación con la procedente de rocas y suelos. Las aguas envasadas, presentan contenidos variables dependiendo del origen de las mismas. Por lo tanto, es fundamental que a la hora de consumir un agua envasada se consulte el análisis fisicoquímico que debe figurar en el etiquetado, en especial cuando las aguas vayan a ser utilizadas directa o indirectamente en la alimentación infantil.<sup>25</sup>

#### **4.3 ALTERACIONES DEL ESMALTE**

##### **4.3.1 LESIÓN DE CARIES TEMPRANA.**

El aspecto de lesión de mancha blanca se relaciona con los eventos de desmineralización y remineralización que ocurren en la superficie dental. Cuando hay producción de ácidos por las bacterias, estas se difunden a través del esmalte, promoviendo la disolución de los minerales allí presentes. Esto ocurrirá en la superficie del esmalte, sobre todo debajo del mismo, en la región llamada de sub superficie. Por otra parte, la precipitación mineral durante la remineralización ocurre preferentemente en la superficie, pues allí se alcanzan condiciones de supersaturación en relación con mineral del diente.

---

<sup>25</sup> CORTÉS MARTINICORENA, José. Simposio Flúor 2000. Actualidad, dosificación y pautas de tratamiento. Sociedad Española de epidemiología y salud pública oral. Valencia: Promolibro. Laboratorios Kin SA, 2000.



Este hecho justifica la aparición de la mancha blanca, caracterizada clínicamente por una superficie en apariencia intacta, debajo de la cual se encuentra una región menos mineralizada, que por cuestiones de refracción de la luz tiene la apariencia blanca. Por este motivo, la lesión de mancha blanca es llamada lesión sub-superficial.

Aunque por clínica la superficie de la mancha parezca intacta, ella se presenta bastante disuelta con verdaderos poros, que permiten el tránsito de los ácidos hasta la sub-superficie. Esa porosidad superficial puede ser visualizada a través del aspecto opaco de la mancha blanca examinada después de la limpieza y secado. La mancha blanca opaca demuestra que el proceso de desmineralización no está paralizado, y continúa ocurriendo denominándose mancha blanca activa.<sup>26</sup>

#### **4.3.2 HIPOPLASIA FOCAL DEL ESMALTE**

Implica solo uno o dos dientes es relativamente frecuente aunque la etiología suele ser oscura (idiopática) en algunos casos es evidente. Una forma común de hipoplasia focal del esmalte de etiología conocida es el diente de Turner, que es consecuencia de inflamación o traumatismo localizados durante el desarrollo del diente. Ejemplos típicos de este fenómeno se producen cuando un diente temporal desarrolla un absceso por caries o traumatismo que lesiona el diente sucesor permanente que se está desarrollando bajo aquel. Según la gravedad de la lesión, la corona afectada puede tener un área de hipoplasia del esmalte relativamente lisa con áreas foveales o estar visiblemente deformada y presentar coloración amarillenta o marrón.

#### **4.3.3 HIPOPLASIA GENERALIZADA**

Los factores ambientales sistémicos de duración breve inhiben a los ameloblastos funcionantes en un periodo específico durante el desarrollo del diente y se manifiestan clínicamente como una línea horizontal de pequeñas fositas o surcos sobre la superficie del esmalte que corresponden a la etapa del desarrollo y la duración de la agresión. Si la duración de la agresión ambiental es corta, la línea de hipoplasia es estrecha, mientras que una agresión prolongada produce una zona de hipoplasia más ancha y puede afectar a más dientes.

---

<sup>26</sup> BEZERRA DA SILVA, Óp. cit., p. 17.

Un conocimiento del orden cronológico del desarrollo del diente es útil para determinar el momento aproximado de la agresión lesiva. Los estudios clínicos señalan que la mayoría de los casos de hipoplasia ambiental generalizada afectan a dientes que se forman en los lactantes durante el primer año siguiente al nacimiento; por ello los dientes que se afectan más a menudo son los incisivos permanentes, los caninos y los primeros molares. Los premolares, los segundos molares y los terceros molares rara vez se ven afectados porque su formación no empieza hasta que el niño tiene 3 o más años de edad.

La hipoplasia del esmalte resultante de la sífilis congénita afecta los bordes cortantes de los incisivos permanentes y a las superficies masticatorias de los primeros molares permanentes. Los incisivos con muescas, se denominan incisivos de Hutchinson, mientras que las superficies masticatorias globulosas de los primeros molares se denominan molares en mora.

No todos los pacientes con sífilis congénita muestran los cambios hipoplásicos descritos anteriormente. Además algunos pacientes que no tienen historia de sífilis congénita presentan cambios que son indistinguibles de los molares en mora, y de los incisivos de Hutchinson. El diagnóstico de sífilis congénita debería por tanto hacerse solo si se dispone de una evidencia concluyente.

La hipoplasia del esmalte que es consecuencia de hipocalcemia secundaria a deficiencia de vitamina D suele ser de tipo foveal. Clínicamente es indistinguible de la hipoplasia del esmalte causada por enfermedades exantemáticas tales como sarampión, varicela y escarlatina y por deficiencias de las vitaminas A y C.

La **línea neonatal** que se observa al microscopio en cortes transversales de dientes temporales y de primeros molares permanentes puede considerarse una forma leve de hipoplasia del esmalte y es indicativa de agresión sistémica a los dientes durante el nacimiento. Los estudios clínicos señalan también que la hipoplasia del esmalte es más frecuente en niños nacidos prematuramente que en los nacidos a término.

#### **4.3.4 HIPOCALCIFICACION DEL ESMALTE**

Es una alteración del esmalte causada por factores que actúan en la fase de mineralización de la matriz del esmalte, cuya gravedad depende de la intensidad y duración de los factores causales. La formación de la matriz del esmalte es normal, pero su mineralización es deficiente, produciendo prismas de esmaltes irregulares y friables los que están ausentes en las áreas periféricas.

Pueden transmitirse por tres tipos principales de herencia: autosómica dominante, autosómica recesiva y autosómica dominante con displasia oculodentodigital. Esta es una forma adicional de Amelogénesis imperfecta, del tipo hipocalcificado, que fue descrita en asociación con casos de displasia oculodentodigital, los cuales consisten en hipotelorismo ocular, deformidades digitales, e hipoplasia avanzada del esmalte, afectando ambas denticiones.

### **Características clínicas:**

Los dientes cuando erupcionan presentan forma y tamaño normal pero algunas veces con alteraciones de color y aspecto opaco. El color blanco opaco tiende a acentuarse, tornándose pardo oscuro. Clínicamente, algunas veces, los dientes presentan una coloración que varía del amarillo a castaño claro, aunque la superficie del esmalte se presenta áspera con textura semejante a la tiza, y poca tendencia del esmalte a fragmentarse, además se evidencian zonas bien calcificadas en la superficie del esmalte y unión amelodentinaria.

En algunas situaciones, los dientes tienen coloración castaño oscuro y el esmalte presenta una consistencia penetrable con facilidad y elástica, con tendencia a descomponerse de manera rápida. Otras veces el esmalte está hipocalcificado en áreas específicas del diente con facilidad a fragmentarse en estas áreas.

Las alteraciones del esmalte son más frecuentes en las superficies vestibulares de los dientes anteriores y en el vértice de las cúspides de los molares. Un mayor número de áreas mineralizadas, y por lo tanto, de esmalte más resistente, se encuentra en la porción cervical de los dientes. Las alteraciones de coloración aumentan con la edad, a tal punto que en los adultos el diente presenta por lo general una coloración café oscuro, el color varía de manera considerable en diferentes dientes del mismo paciente. El esmalte se desgasta con facilidad de tal modo que la dentina coronaria expuesta también sufre un rápido desgaste; estos dientes no son particularmente susceptibles a la caries.<sup>27</sup>

---

<sup>27</sup> Ibid., p. 17

#### 4.3.5 AMELOGÉNESIS IMPERFECTA

Es un grupo heterogéneo de trastornos hereditarios de formación del esmalte que afectan a las denticiones primaria y permanente. Estos trastornos se limitan al esmalte, los demás componentes de los dientes son normales.

La formación del esmalte normal evoluciona a través de dos etapas: 1) formación de la matriz del esmalte (ameloblastos funcionantes), 2) mineralización de la matriz del esmalte (mineralización primaria), y 3) maduración del esmalte (mineralización secundaria). Tres tipos fundamentales de Amelogénesis imperfecta correlacionadas con defectos en esas etapas, 1) tipo hipoplásicos (focal o generalizado), el cual presenta una reducción de la formación de la matriz del esmalte causada por interferencia en la función de los ameloblastos, 2) el tipo hipocalcificado, que constituye una forma gravemente defectuosa de mineralización de la matriz del esmalte, y 3) con hipomaduración, que presenta una mineralización menos intensa con áreas focales o generalizadas de cristalitas de esmalte inmaduro.

Haciendo uso de este esquema básico en conjunción con criterios clínicos, histológicos y genéticos, Witkop y Sauk clasificaron los diversos tipos de Amelogénesis imperfecta. Las características clínicas de que siguen son útiles para diferenciar los tres tipos fundamentales de Amelogénesis imperfecta.

- Tipo hipoplásico: el esmalte no tiene el espesor normal en las áreas focales o generalizadas; la radiodensidad del esmalte es mayor que la dentina.
- Tipo hipocalcificado: el esmalte es de espesor normal, pero es blando y se elimina fácilmente con un instrumento romo; el esmalte es menos radiodenso que la dentina.
- Tipo con hipomaduración: el esmalte es de espesor normal, pero no de dureza y transparencia normales, el esmalte puede ser perforado con la punta de una sonda de exploración haciendo presión firme y puede ser separado de la dentina subyacente mediante rascado; la radiodensidad del esmalte es aproximadamente la misma que la de la dentina. La forma más leve de hipomaduración tiene una dureza normal y presenta manchas blancas opacas en los bordes incisivos de los dientes (dientes en gorro de nieve).

## ASPECTO CLINICO

El aspecto de los diversos tipos de Amelogénesis imperfecta puede ser notablemente diferente. En algunos tipos, los dientes parecen en esencia normal, mientras que en otros puede ser sumamente inestéticas y evidentemente anormales. Habitualmente se afectan ambas denticiones en mayor o menor medida. En los subtipos ligados al cromosoma X, el aspecto clínico difiere en hombres y mujeres.<sup>28</sup>

### 4.3.6 TINCION POR TETRACICLINAS

La ingesta de tetraciclinas durante la mineralización de la matriz orgánica de los dientes temporales y permanentes, el hueso y el cartílago provoca una incorporación permanente del antibiótico en el componente mineral de estos tejidos. Aunque esto no constituye un problema importante en el hueso ni en el cartílago, por no ser visibles, en los dientes suele ocasionar problemas estéticos en el paciente.

Los dientes afectados presentan bandas difusas de coloración amarillenta o pardo grisácea, localizadas en el interior del diente y no en su superficie, la intensidad y distribución de la coloración varían según el tipo de tetraciclina consumido y la duración de su administración. La clortetraciclina tiende a producir un color pardo grisáceo y la oxitetraciclina y la tetraciclina un color amarillento, menos llamativos. El color es mas intenso e inestéticas en los dientes jóvenes, pero tiende a palidecer con el tiempo, convirtiéndose en pardo claro. Al disminuir su intensidad, cada vez es más difícil diagnosticar la coloración por tetraciclinas mediante luz ultravioleta, que muestra su fluorescencia.

Para prevenir la coloración de los dientes se recomienda emplear otros antibióticos en el tratamiento de infecciones en mujeres durante el segundo y tercer trimestre de embarazo y en el niño hasta los 7 años de edad. El blanqueamiento externo es poco útil, ya que la tetraciclina forma complejos con iones de calcio depositados durante la mineralización del esmalte y la dentina por lo que, a diferencia de las manchas superficiales, no resulta accesible. La capacidad de las tetraciclinas de incorporarse a huesos y dientes unas horas después de su ingestión ha sido aprovechada experimentalmente para marcar en el tiempo diversos fenómenos microscópicos. Al observar microscópicamente con luz ultravioleta cortes dentales se visualizan bandas o

---

<sup>28</sup> EVERSD, L.R. Patología oral y maxilofacial contemporánea. 2ª edición. Cataluña: Elsevier es, 2004: p. 12 – 18.

anillos estrechos que coinciden con la porción del diente que se desarrollo durante la administración de tetraciclinas.<sup>29</sup>

#### **4.4 FLUOROSIS DENTAL**

Es un defecto en la formación del esmalte. Recordemos que el esmalte es la capa dura externa que cubre la corona del diente. El flúor aportado en altas concentraciones a lo largo del período de desarrollo del diente provoca un defecto en la estructura y mineralización de la superficie ofreciendo éste un aspecto poroso. Para que aparezca fluorosis en los dientes son condiciones indispensables:

- Un consumo excesivo de flúor (aproximadamente por encima de 1,5 mg/litro) de forma prolongada.
- Que el consumo coincida con el período de formación de los dientes (desde la gestación hasta los seis años de edad).

##### **4.4.1 Patogenia.**

Durante el período de formación del diente el ameloblasto o célula formadora del esmalte produce una matriz proteica que luego se calcifica y es lo que conocemos como esmalte, una vez cumplida esta función el ameloblasto degenera y desaparece.

El flúor ingerido por vía sistémica en altas concentraciones y de forma constante a lo largo del período de formación y calcificación del diente, cuando aún éste no ha erupcionado, altera el metabolismo del ameloblasto creando éste una matriz defectuosa que se manifiesta clínicamente como una hipoplasia o defecto del esmalte dental. Por esta razón nunca aparecerá fluorosis dental una vez el esmalte esté formado.

##### **4.4.2 Tipos de fluorosis:**

- Fluorosis dental leve: hay estrías o líneas a través de la superficie del diente.
- Fluorosis dental moderada: los dientes son altamente resistentes a la caries dental, pero tienen manchas blancas opacas.
- Fluorosis dental severa el esmalte es quebradizo y pueden ser muy visibles manchas marrones en los dientes.

---

<sup>29</sup> Ibid., p.23.

**TABLA 1. Criterios de valoración dental versus valores correspondientes Según DEAN.**

<b>CLASIFICACION</b>	<b>CARACTERÍSTICA CLÍNICA</b>
<b>SANO</b>	No existen manchas en la superficie dentaria. El diente se encuentra morfológica y estructuralmente sano.
<b>CUESTIONABLE O DUDOSO:</b>	Pequeñas manchas blancas en el esmalte, difíciles de reconocer. Alteraciones del esmalte en su translucidez, con eventuales estrías y puntos blancos.
<b>MUY DISCRETA O MUY LEVE:</b>	Presencia de áreas blancas pequeñas, opacas, color papel o tiza, dispersas, presentes en pocos dientes, ocupando menos del 25% de la superficie del diente. Fenómeno del "snowcap". Se incluyen en esta clasificación los dientes con manchas blancas opacas menores de 1 a 2mm en los vértices de las cúspides de premolares o molares.
<b>DISCRETA O LEVE:</b>	Las áreas blancas opacas pueden ocupar hasta 50% de la superficie dental.
<b>MODERADA:</b>	Se encuentran afectadas todas las superficies del diente, desgaste a la atrición. Aparecen manchas pardas o amarillas.
<b>SEVERA O GRAVE:</b>	La hipoplasia es tan marcada que se modifica la morfología dentaria. Existe confluencia de los hoyos junto a una mayor distribución de las manchas pardas, lo que da la apariencia al diente de estar corroído. Se presentan manchas color café. <sup>30</sup>

#### **4.4.3 Patrón de distribución.**

Si el nivel de exposición al flúor es relativamente constante todas las superficies de un diente dado se afectarán por igual. Las lesiones son simétricas a ambos lados de la hemiarcada dental. Los dientes cuyo proceso de mineralización es más corto se afectan menos, mientras que los que tardan más en mineralizarse se afectan más severamente.

<sup>30</sup> DEAN. Classification of mottled enamel diagnosis. JADA, August, 1934.

En áreas de exposición elevada al flúor, la dentición primaria también puede verse afectada, dado que la concentración de flúor en el cordón umbilical es el 75% de la del plasma materno. En ambas denticiones se encuentra el mismo patrón de distribución en la boca.

#### **4.4.4 Aspecto clínico de la fluorosis dental.**

La gravedad dependerá de la concentración de flúor ingerida y de la duración de la exposición a la dosis tóxica; así pueden aparecer desde manchas opacas blanquecinas distribuidas irregularmente sobre la superficie de los dientes, en el caso de concentraciones bajas, hasta manchas de color marrón acompañadas de anomalías del esmalte en forma de estrías transversales, fisuras o pérdidas del esmalte similares a las causadas por abrasión y debidas a fragilidad del esmalte en la exposición a mayores concentraciones.

En las formas más severas de fluorosis dental el diente erupciona totalmente blanco como tiza, pero su aspecto puede variar con el tiempo. Este esmalte, muy débil debido a la hipomineralización, puede romperse con las fuerzas masticatorias y se expone un esmalte subyacente más poroso, con tendencia a teñirse, apareciendo las manchas marrones difusas. Este daño varía desde pequeños agujeros redondeados a bandas de mayor pérdida de superficie e incluso, de toda la superficie del diente.

De menor a mayor gravedad, los cambios que podemos apreciar en los dientes pueden ser:

- Finas líneas blancas opacas
- Esmalte moteado
- Esmalte completamente blanco con aspecto de tiza
- Lesiones de color marrón difusas
- Pérdida de la superficie del esmalte

#### **4.4.5 Diagnóstico Diferencial.**

No hay que confundir la fluorosis con otras opacidades del esmalte no inducidas por el flúor como:

- Lesión de caries temprana
- Hipoplasia del esmalte
- Hipocalcificación del esmalte
- Amelogénesis imperfecta
- Tinción por tetraciclinas



**Tabla 2. Características clínicas de la fluorosis dental que la diferencian de las opacidades del esmalte.**

CARACTERÍSTICAS	FORMAS LEVES DE FLUOROSIS	OPACIDADES DEL ESMALTE SIN FLUOROSIS
Área afectada	Normalmente se observa cerca de las puntas de las cúspides o bordes incisales	Normalmente centrado en la superficie lisa; puede afectar la corona entera
Forma de la lesión	Líneas oscuras que se comparan con un boceto realizado con lápiz, las líneas siguen las líneas incrementales de esmalte con forma de gorras irregulares en las cúspides	A menudo redondo u ovalado
Demarcación	Sombras imperceptibles entre la fluorosis y el esmalte normal circundante	Claramente diferenciado del esmalte normal adyacente
Color	Ligeramente mas opaco que el esmalte normal, como papel blanco, incisivos y punta de cúspide con aspecto nevado o helado no muestra la mancha en el momento de la erupción (grados leve raramente)	Normalmente pigmentado en el momento de erupción a menudo cremoso – amarillo al rojizo – naranja oscuro
Dientes afectados	Frecuente en dientes que calcifican despacio, caninos, premolares, segundos y terceros molares. Raro en los incisivos mandibulares, normalmente visto en seis u ocho dientes homólogos. Sumamente raro en dientes deciduos.	Cualquier diente puede afectarse. Frecuentemente en las superficies labiales de incisivos mandibulares. Normalmente de 1 a 3 dientes afectados. Común en los dientes deciduos
Grado de hipoplasia	Ninguna alteración de la estructura del esmalte ocurre en las formas leves, solo se observa opacidad del mismo y es liso cuando se palpa con el explorador	Ausente a severo. La superficie de esmalte puede parecer gravada, es áspero al paso del explorador
Detección	A menudo invisible bajo la luz fuerte; es mas fácilmente descubierto por la línea de vista tangencial a la corona del diente	Se observa más fácilmente bajo la luz fuerte en línea de vista perpendicular a la superficie del diente. <sup>31</sup>

<sup>31</sup> ZAMORA, J Y cols. Fluorosis dental: no solo un problema estético, facultad de ciencias médicas de Matanzas. Pueblo Nuevo, Matanzas; 2007.

#### 4.4.6 LA FLUOROSIS Y LA PREVENCIÓN

El mecanismo de acción exacto del flúor no es del todo conocido; como consecuencia de ello, se han emitido varias hipótesis en trabajos que sustentan la actividad preventiva del flúor frente a la caries.

En principio se podrían establecer 4 grandes grupos:

- Acción sobre la hidroxiapatita:
  - Disminuye la solubilidad.
  - Aumenta la cristalinidad.
  - Promueve la remineralización.
- Acción sobre las bacterias de la placa bacteriana:
  - Inhibidor enzimático.
  - Reduce la flora cariogénica (antibacteriano directo).
- Acción sobre la superficie del esmalte:
  - Inhibe la unión de proteínas y bacterias.
  - Disminuye la energía superficial libre.
- Acción sobre el tamaño y estructura del diente:
  - Morfología de la corona.
  - Retraso en la erupción.<sup>32</sup>

---

<sup>32</sup> ANDLAW, R. Manual de Odontopediatría. México, DF: Editorial Interamericana; 1994.

## 4.5 MARCO LEGAL

Todos los pacientes que participaron en la presente investigación como sujetos de estudio, asistieron de manera voluntaria, firmando un consentimiento informado por parte del tutor, basados en las recomendaciones para investigación biomédica de Helsinki de la Asociación Médica Mundial y de las normas científico, técnicas y administrativas para la investigación en salud Resolución No 008430 de 1993 emanada del Ministerio de Protección Social en su Título II, Capítulo I, sobre los aspectos éticos de la investigación en humanos Artículos 5 al 11.

- El Decreto 491 de 1990, marca los derroteros legales del actuar debido del odontólogo, especialmente en cuanto a sus relaciones con el paciente, sus colegas, el personal auxiliar, las instituciones, la sociedad y el estado, el secreto profesional y la Historia Clínica.
- Resolución 1995 de 1999, que establece normas en cuanto al diligenciamiento, custodia, confidencialidad y otros aspectos de historia clínica.
- En la ley 412 del ministerio de protección social de la Norma Técnica para la Protección Específica de la Caries y la Enfermedad Gingival en el capítulo 44 se establece la topicación de fluoruro de sodio acidulado en gel al 1.23%, topicación de flúor de sodio en solución al 2% y topicación con barniz de flúor, con lo que se busca reducir la acción de los estreptococos y lactobacilos y con ello la aparición de ácidos que eviten la formación de cavidades en el tejido dentario<sup>33</sup>.

---

<sup>33</sup> COLOMBIA. MINISTERIO PROTECCIÓN SOCIAL. Norma Técnica para la Protección Específica en Salud Bucal. Disponible en Internet: <http://miniproteccionsocial.gov.co>.

## 5. VARIABLES

**TABLA No 3. OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES**

Macro variable	Micro variable	Definición	Naturaleza	Nivel de medición	Escala de medición
Grupo de edad	Edad	Numero de años cumplido desde su nacimiento hasta la fecha	Cuantitativa	Razón	7,8,9,10,11
Tipo de crema dental		Utilización de una crema adecuada para niños	Cualitativa	Nominal	1=Niño 2=Adulto
Cantidad de crema utilizada en el cepillado		Proporción adecuada para optimo cepillado	Cualitativa	Nominal	1=Tamaño de una lenteja 2=Llena de cerdas 3=menor al tamaño de una lenteja
Genero del paciente	Sexo	Sexo del paciente	Cualitativa	Nominal Dicotómica	1= Femenino 2=Masculino
Fluorosis Dental	Índice de Deán	Grado de afección del esmalte dental en la superficie vestibular	Cualitativa	Nominal	1= Muy Leve 2= Leve 3= Moderada 4= Severa
Domicilio del paciente	Lugar de Residencia	Zona donde habita el paciente	Cualitativa	Nominal	1= Pando 2= Almendros 3= Malvinas 4= C. 3 cruces 5= El Parque 6= N. Galicia 7= Chimila 8= Bonda 9= Juan 23 10= Galicia 11= Gaira 12= 1 de Mayo 13= Las Vegas 14= Ciudadela 15= Mirasierra 16= Timayui 17= Marbella
Edad Inicio Higiene Oral	Inicio Cepillado	Numero de años en que empezó el cepillado con crema dental	Cuantitativa	Razón	1= 8 Meses 2= 1 año 3= 2 años 4= 3 años 5= 4 años
Concentración de flúor en agua		Cantidad de flúor contenida en el agua	Cuantitativa	Razón	ND,0.1,0.2,0.3, 0.5,1.4

## 6. DISEÑO METODOLOGICO

### 6.1 TIPO DE INVESTIGACION

Se realizo un estudio descriptivo de corte transversal.

### 6.2 POBLACION Y MUESTRA

La población escogida fueron 95 pacientes con diagnostico presuntivo de fluorosis que asistieron a la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena en el segundo semestre del 2007, de edades comprendidas entre los 7 y 11 años.

La muestra fue no probabilística; ya que la selección de cada individuo se realizó directa e intencionalmente, teniendo en cuenta el acceso que se tuvo a las historias clínicas. Se realizo un cálculo de muestra para proporciones con un nivel de confianza del 95%, y un error ALFA del 5%.

Se utilizó la siguiente formula  $n = p \cdot Q \cdot (t)^2 / N \cdot (e)^2 + (t)^2 \cdot p \cdot Q$ , obteniendo una muestra de 51 niños. Posteriormente se descartaron 20 pacientes al aplicar los criterios de selección que se describen a continuación.

## **6.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **6.3.1 Dentro de los criterios de inclusión se tuvieron en cuenta:**

- Haber residido en santa marta por lo menos los primeros seis años de vida.
- Tener entre 7 y 11 años de edad.
- Haber asistido a consulta odontológica en la clínica de la Universidad del Magdalena en el año 2007-II.
- Presentar de uno a seis pares homólogos de los dientes índice (centrales, laterales y primeros molares, permanentes, superiores e inferiores).

### **6.3.2 Dentro de los criterios de exclusión se tuvieron en cuenta:**

- Compromiso sistémico o malformación clínicamente evidentes.
- Ortodoncia u ortopedia maxilar fija y oposición frente a una exitosa examinación.
- Dientes índice con menos de dos tercios de corona clínica erupcionada y, aquellos que presentaban obturaciones o fracturas dentales en la superficie vestibular a ser examinada.

Luego de aplicar los criterios de selección se escogieron 31 pacientes.



## 6.4 MATERIALES Y METODOS

Inicialmente se inspeccionaron en la base de datos de la Universidad, las historias clínicas de pacientes entre 7 y 11 años que asistieron a consulta en el segundo semestre del año, dando como universo (245 historias), se seleccionaron las que presentaban diagnóstico presuntivo de fluorosis (95 historias). Se calculó el nivel de confianza. Luego se creó una base en Excel, con los datos personales, domicilio, número telefónico y nombre de la persona responsable del niño. Se procedió a localizar tanto telefónica como domiciliariamente a dichos pacientes para efectuar el examen clínico obteniendo 51 pacientes.

Al momento de realizar la convocatoria de los pacientes, se encontró que las personas responsables de los niños, se negaban a asistir y participar del estudio, la convocatoria se realizó de manera telefónica, donde se le informaba a la persona responsable del paciente, todo acerca del estudio que se iba a realizar y además se les informaba sobre una profilaxis que se le realizaría al niño en el momento de la cita odontológica, algunas de las respuestas que encontrábamos por parte de las personas responsables de los niños, eran quejas e inconformidades por los tratamientos ya realizados, otros no se encontraban en el domicilio reportado en la historia clínica, algunos ya no residían en la ciudad, y un grupo decía que no tenían tiempo para asistir a la convocatoria y participar del estudio, que les parecía interesante pero que en realidad no contaban con el tiempo, y en estos casos los investigadores se encargaban del niño, recogiéndolo en su domicilio y entregándolo una vez terminada la jornada.

La encuesta se diligenciaba con la persona responsable. Al momento de aplicar los criterios de exclusión se halló que muchos de estos niños presentaban aparatos de ortodoncia fijos, lo cual estaba contraindicado para el estudio, ya que durante la práctica de odontopediatría los niños son evaluados y atendidos de una forma integral, la mayoría de estos presentan algunos tipos de maloclusiones dentales y malos hábitos orales los cuales son corregidos con aparatología ortodóntica u ortopédica, y por la edad de los niños casi siempre esta aparatología es tipo fijo, lo que impide realizar un examen clínico completo. Por otra parte se encontró que algunos de los niños no tenían erupcionados totalmente los dientes que iban a ser evaluados durante la investigación, lo cual impedía clasificar la fluorosis ya que no se alcanzaba a ver el nivel de afección del diente. Luego de realizar la convocatoria y aplicar los criterios de selección para finalmente obtener 31 pacientes.

La evaluación bucal a los pacientes se realizó en la Clínica Odontológica de la Universidad del Magdalena, La información al ser recolectada por medio de historias clínicas, contó con la respectiva confidencialidad y privacidad que ésta amerita como



documento Medico-Legal para cada paciente. Esta historia clínica contó con su respectivo consentimiento informado (ver anexo 2), con el fin de darle a conocer a los padres, los objetivos y justificación de la investigación y responder cualquier inquietud que posea cada paciente, para que de esta manera fuera autorizada al cuerpo investigativo su participación en este estudio.

Para calibrar los examinadores recibieron un entrenamiento por parte de un asesor especialista en el tema, se escogieron al azar 6 pacientes para realizar el examen físico, orientados según los parámetros establecidos por el Índice DEAN, (ver tabla 2) y bajo la supervisión de la asesora científica, quien determino que existía unanimidad de criterios al momento de realizar el diagnóstico a cada uno de los pacientes. Se contempló además, la determinación de flúor natural en el agua de consumo en los barrios en donde viven los pacientes.

Se utilizó para el análisis un explorador y un espejo plano. Los examinadores adoptaron un método sistemático para el examen, que incluyó las caras bucales de todos los dientes permanentes y se excluyeron las piezas primarias y ausentes, la superficie dental a examinar debía estar seca. Un diente permanente fue aceptado para ser inspeccionado por fluorosis cuando había alcanzado el plano oclusal ó cuando el esmalte afectado se extendía por más de los 2/3 de la corona no totalmente erupcionada (y a la cual se le asignaría una severidad independiente del estado de la parte no erupcionada).

Cada uno de los investigadores contó con una unidad dental equipada con una silla, lámpara de luz blanca, instrumental básico (explorador de hoz, espejo bucal y pinza), equipo y material para el reciclaje de instrumental, pieza de baja revolución, cepillos y pasta profiláctica individuales para la limpieza de los dientes antes del examen dental. Para el control de infecciones se utilizó la esterilización al calor. Además se utilizaron barreras de protección como cubre bocas, guantes, lentes, servilletas desechables así como la manipulación adecuada del material de desecho.

Para la determinación de la concentración de flúor natural en el agua de consumo, se tomaron las muestras de agua en cada una de los barrios en donde viven los niños participantes en la investigación. La recolección del agua la realizó el equipo investigador. Se tomó la muestra en frascos plásticos de boca angosta con capacidad de 600 ml. Cada recipiente fue rotulado con el nombre del lugar y la fecha. El análisis químico se realizó por el método colorimétrico, utilizando reactivo de alizarina para la medición del flúor.

## **6.5 TECNICAS APLICADAS EN LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.**

### **6.5.1 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.**

Se realizó una convocatoria telefónica a cinco pacientes, que fueron escogidos aleatoriamente (pilotaje), al instrumento (Historia Clínica y encuesta) se les aplicó el Alfa Cronbach con un resultado de 81%, es decir que tiene validez interna el instrumento. Finalmente se aplicó encuesta que consta de 22 interrogantes (ver anexo No.1), con una previa evaluación de un par especialista en odontopediatría, a la persona responsable del paciente, y se diligenció la historia clínica. (Ver anexo No. 2) por el investigador respectivo.

Posterior a esto se procedió a recolectar las muestras de agua, siguiendo las recomendaciones de un Biólogo con énfasis en Recursos Hídricos, miembro del laboratorio de calidad de aguas de la Universidad del Magdalena, elaboró un protocolo para determinar la concentración de flúor en el agua.

### **6.5.2 PROTOCOLO DE TOMA Y ALMACENAMIENTO DE MUESTRA, PARA DETERMINACION DE FLUORUROS**

Para la recolección de las muestras de agua, se usó botellas de material en polietileno o polipropileno, también pueden utilizarse botella de vidrio de color ámbar siempre y cuando estas no hayan contenido este elemento en concentraciones considerables.

Las botellas no pueden ser lavadas con concentraciones decolorantes (hipoclorito de sodio) si se va a lavar se puede realizar con arsenito de sodio que no ocasiona turbiedad ni interferencia en las muestras y posteriormente con un poco de ácido clorhídrico diluido finalmente con agua destilada y al momento de la toma de la muestra de agua a analizar, una vez abierto el grifo dejar fluir el agua por 30 segundos, purgar el envase varias veces, la muestra debe tomarse de la pluma siguiente al contador del agua. Recolectada la muestra se debe refrigerar a temperatura de 10 °C y analizarse en un término no mayor a veinte días.

Luego se procedió a realizar visitas domiciliarias a los pacientes sujetos al estudio para la recolección de las muestras de agua, se omitió recolectar la muestra en pacientes que viven en la misma localidad (Barrio).

### **6.5.3 Limitaciones**

- Los pacientes asistentes a consulta odontológica en la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena por lo general dentro de su plan de tratamiento requieren aparatología ortodóntica u ortopédica que están contraindicados para este estudio.
- Pacientes imposibles de localizar por cambio de residencia y numeraciones telefónicas.
- Personas responsables de los niños que se negaron a participar en esta investigación por inconformidades en los tratamientos odontológicos ya que gran parte de estos quedaron inconclusos y a la espera de una nueva cita previa.

### **6.5.4 ¿Cómo se protegió a los participantes?**

Los participantes en la investigación también están protegidos a través del uso de una forma de "Consentimiento informado". Antes de que cualquier persona participe en la investigación, los pacientes tendrán la oportunidad de hacer preguntas sobre el estudio. El personal del estudio les entregará la descripción escrita del estudio para ser leída y firmada por los pacientes o los responsables de estos antes de que se les permita participar. Los pacientes que se presten como voluntarios para participar pueden elegir detener su participación en la investigación en cualquier momento. Además para proteger la confidencialidad del paciente se omitió el nombre y el N de historia clínica, si se publica una foto ilustrativa del caso se protege su identificación y se le hace con autorización escrita del paciente o de su familia.

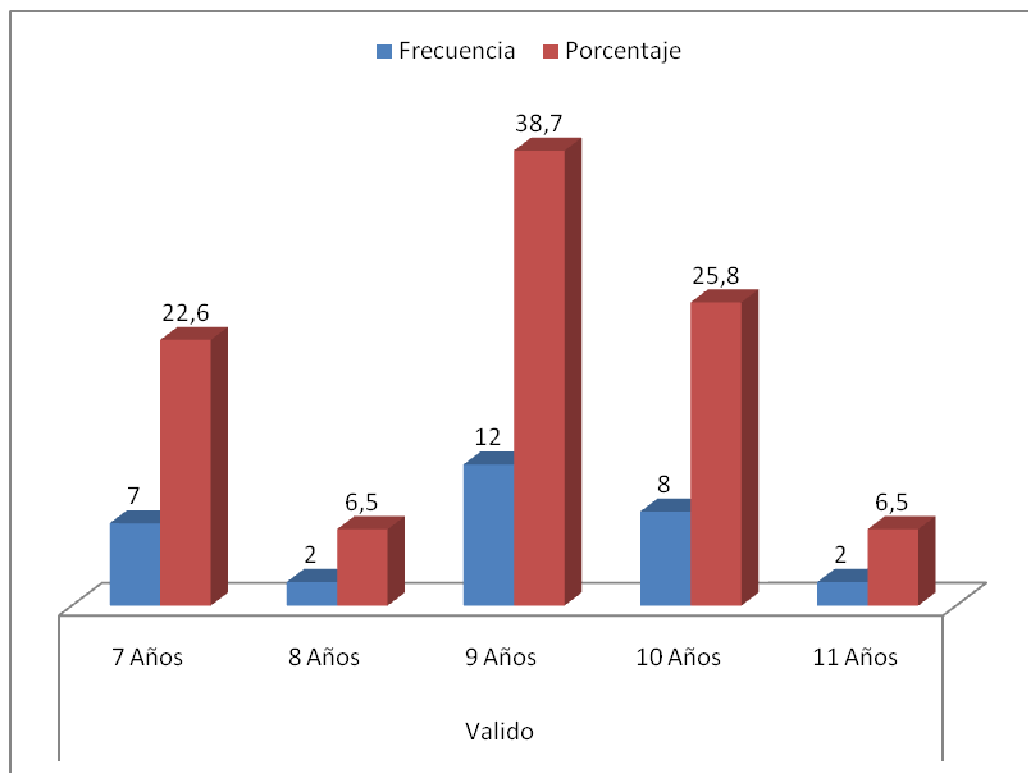
Los tres investigadores en el estudio usaron el mismo protocolo (Elaboración de encuesta estructurada, Historia clínica, fase higiénica y toma de muestra de agua.

## 7. RESULTADOS

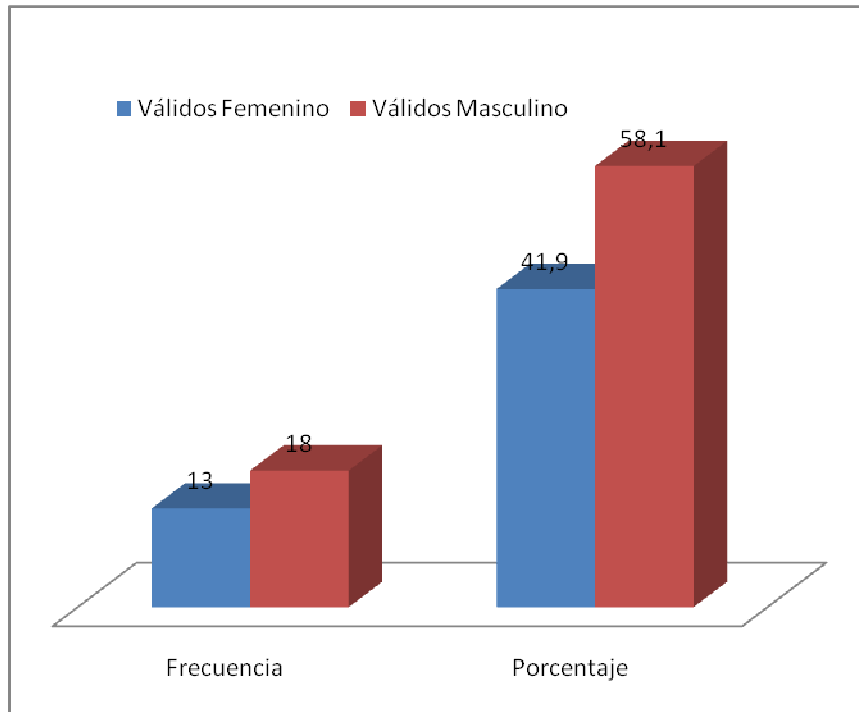
En el estudio se identifican los principales factores de riesgo asociados a la presencia de fluorosis dental en pacientes usuarios de la Clínica Odontológica de la Universidad del Magdalena.

En lo relacionado con la edad el 38.7% (12) de los pacientes se presentaron con edad de 9 años, el 25.8% (8) de ellos presentaron edad de 10 años, el 22.6% (7) se ubicaron en el rango de 7 años, el 6.5% (2) presentaron edad de 11 años y por último el 6.5% (2) de los pacientes mostraron edad de 8 años, (Ver figura No 1). En lo que respecta al sexo el 58,1% (18) de los pacientes pertenece al género masculino y el 41.9% (13) pertenece al género femenino. (Ver figura No. 2).

**Figura No 1. Edad de los pacientes con diagnostico de fluorosis usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena en el año 2007 en el periodo II.**



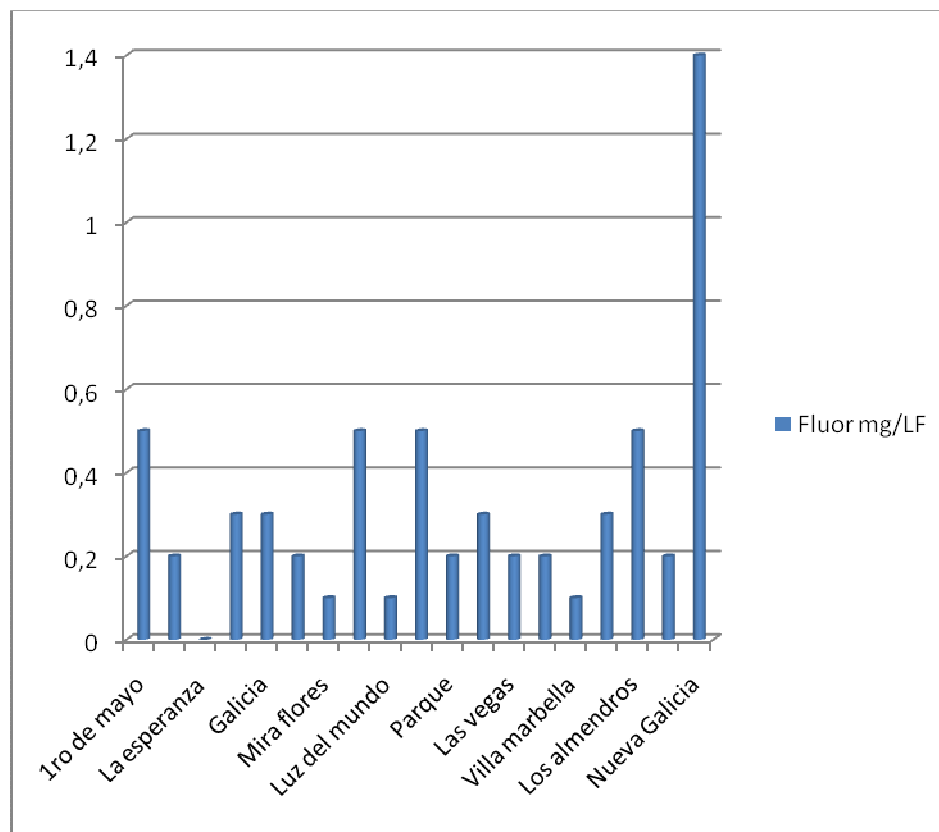
**Figura No 2. Sexo de los pacientes con diagnostico de Fluorosis usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena en el año 2007 en el periodo II.**



Los pacientes participantes del estudio se encuentran distribuidos por las diferentes localidades del Distrito de Santa Marta, especialmente en zonas aledañas a la universidad; el 12.9% (4) viven en el Cerro de las Tres Cruces, el 9.7% (3) residen en el barrio Las Malvinas, y el mismo porcentaje 9.7%(3) se localiza en el barrio El Pando. (Ver Anexo No 6, figura No. 3). En lo relacionado con las personas a cargo de los pacientes sujetos de estudio, se encontró que las madres se encuentran responsables de los menores en un 75% (24), el padre se encuentra a cargo en un 9,4% (3), tíos en un 9.4% (3) y finalmente abuelos un 3,1% (1). (Ver anexo No.6 figura No. 4).

Con respecto a los factores de riesgo asociados a la fluorosis dental: la proporción de flúor contenida en el agua potable del distrito de Santa Marta, se encontró por debajo de los parámetros permitidos por la Organización Mundial De La Salud y por la resolución colombiana 2115 del 2007 de la calidad del agua. Sólo en el barrio Nueva Galicia se halló una concentración de 1.4 mg/LF. (Ver figura No 5).

**Figura No 5. Porcentaje de flúor en el agua de consumo los pacientes con diagnóstico de fluorosis usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena en año en el periodo II.**

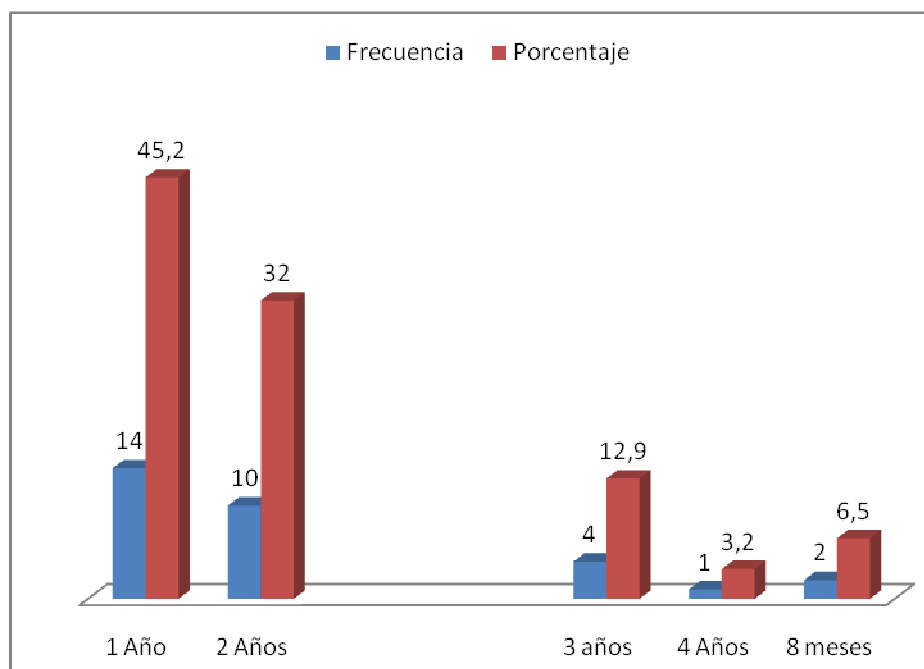


En cuanto a los pacientes que se habían realizado topicaciones de flúor se encontró que 18 de ellos (58.1%), nunca les habían realizado este procedimiento, mientras que los 13 restantes (41,9%), afirmaron haber recibido topicaciones en alguna ocasión. (Ver anexo No. 6 figura No. 6).

Otro factor de riesgo importante lo constituye el inicio del cepillado, evidenciándose que el 45.1% (14) de los pacientes inician el cepillado a la edad de 1 año, el 32% (10) de los mismos inician el cepillado dental a los 2 años de edad, el 12.9% (4) a los 3 años de edad, el 6.4% (2) de los sujetos de estudio inicio a los 8 meses de edad y el 3,2% (1) inician su higiene a los 4 años de edad, (Ver figura No 7). Consecuentemente el 41.9% (13) de los pacientes realizan el cepillado dental 2 veces al día, el 29% (9) de los

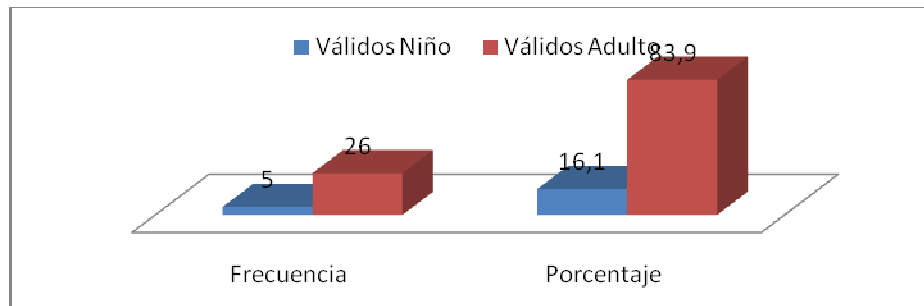
paciente encuestados realizan su cepillado dental una vez al día, paralelo a esto el mismo porcentaje 29% (9) se cepillan 3 veces al día. (Ver anexo No 6 figura No. 9).

**Figura No 7. Edad de inicio del cepillado en los pacientes con diagnóstico de fluorosis usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena en año 2007 en el periodo II.**



La crema más utilizada por los pacientes encuestados es la indicada para adultos (1100-1400 ppm) con un porcentaje de 83.9% (26) y solo un 16.1%(5) usan para su higiene oral la crema dental indicada para niños (500-1000 ppm), (Ver figura No 8) y (Anexo No 4 Tabla No 3).

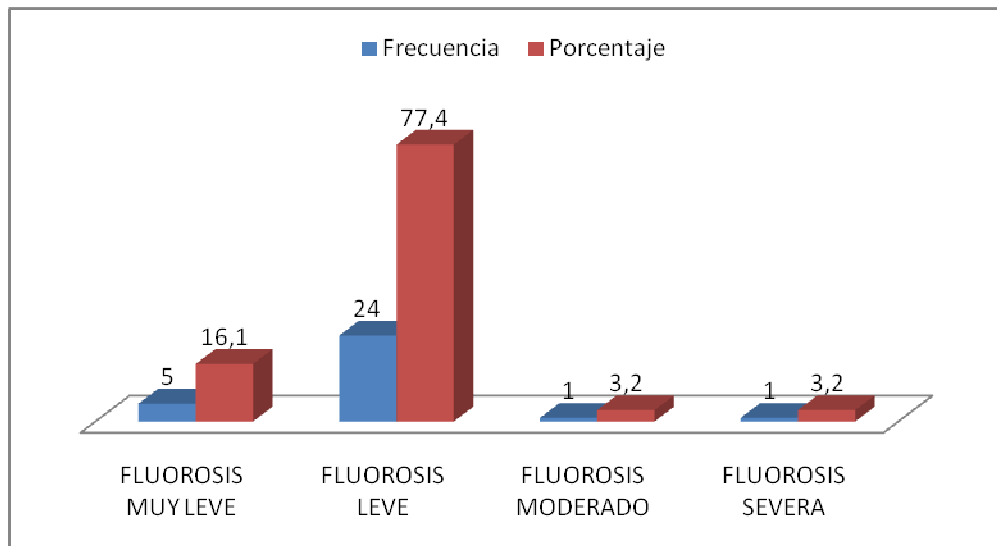
**Figura No 8. Tipo de crema dental usadas por los niños, pacientes con diagnóstico de fluorosis usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena en el año 2007 en el periodo II.**



Por otro lado, al evaluar el uso de enjuague bucales en niños pertenecientes al estudio, se observó que sólo un 22,6% (7) realizan colutorios con éste, mientras que el 77,4% (24) no lo utilizan. (Ver anexo No 6 figura No 9).

De acuerdo a los criterios de Deán para la clasificación de la fluorosis dental, el mayor porcentaje se evidenció en la categoría leve con un 77,4% (24), en la categoría muy leve se encontró un 16,1% (5), un paciente en las categorías severa y moderada que corresponde a un 3,2% respectivamente. (Ver figura No. 10).

**Figura No 10. Pacientes con diagnóstico de fluorosis usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena en el año 2007 en el periodo II.**





## 8. DISCUSION

Conviene destacar, en primer lugar, que en Colombia, especialmente en la costa Atlántica no se adelantan estudios sobre fluorosis. En el estudio se encontró que la edad promedio de los niños con diagnóstico de Fluorosis usuarios de la clínica odontológica Universidad del Magdalena es de 9 años; en concordancia con un estudio realizado en México, por Azpeitia María y cols<sup>34</sup>.

Cabe subrayar, que la concentración de flúor en el agua potable de consumo doméstico en las viviendas de los pacientes con diagnóstico de fluorosis, usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena, se encontró por debajo de los parámetros permitidos por la Organización Mundial de la Salud y por la resolución 2115 del 2007 en lo que se normatiza para la calidad del agua de consumo humano. Solo en el barrio Nueva Galicia se halló una concentración de 1.4 mg/LF. Igualmente, en un estudio realizado en Manizales por López Soto y Cols en donde evidencian algunas fuentes que surten los tanques del acueducto, registraron valores de Concentración de flúor por encima de las recomendadas, como el caso de las aguas termales (1,83 ppm) y la bocatoma de la quebrada Termales (5,94 ppm), esta agua se mezcla con otras fuentes de agua en los tanques de distribución a la ciudad. La concentración de flúor en el agua tomada de la llave fue de 0,24 ppm<sup>35</sup>. Esto implica que en Colombia se requieren estudios que observen estas variaciones ya que es indispensable que cada país calcule su propio nivel óptimo de fluoruro en agua, basada en la relación de la dosis -concentración de fluoruro en agua, con los niveles de caries y fluorosis.

Por otra parte el 86,9% de los pacientes con fluorosis usuarios de la Clínica Odontológica Universidad del Magdalena, inician el cepillado antes de los 2 años de edad ya que muchos de los padres no tienen conocimiento acerca de los cuidados de la salud oral en los niños y lo hacen de forma inadecuada. Según Duque Claudia y cols, en los países desarrollados se ha reportado que los niños empiezan a cepillarse sus dientes antes de la edad de dos años. Encontrándose dentro del periodo crítico para desarrollar fluorosis. A menor edad los niños tienden a ingerir más cantidad de pasta

---

<sup>34</sup> AZPEITIA, María y cols. Óp. Cit., p 3

<sup>35</sup> LOPEZ SOTO, Olga y cols. Relación entre las características sociodemográficas y la concentración de flúor en el agua con el grado de Fluorosis dental. Manizales. Revista digital de salud, universidad autónoma de Manizales, 2005.

dental, por no presentar desarrollo en el reflejo de deglución y también hay mayor riesgo de llegar a la toxicidad crónica, que puede manifestarse como fluorosis dental<sup>36</sup>.

Acerca de la frecuencia del cepillado de los pacientes diagnosticados con fluorosis dental en los usuarios de la Clínica Odontológica de la Universidad el Magdalena se encontró que en su mayoría realizan la higiene oral 2 veces al día con un 41.9%. No obstante Levy, SM y colaboradores, registraron que la mayoría de los niños se cepillaban una vez al día<sup>37</sup>.

Con relación al tipo dentífrico usado, por los pacientes diagnosticados con fluorosis usuarios de la Clínica Odontológica de la Universidad el Magdalena se reporto que el 83,9% usa dentífricos con mas de 1000 ppm de flúor, paralelo a esto Claudia Duque y colaboradores confirman situación en un estudio realizado en Manizales en donde los niños en un 74% usaron dentífricos con más de 1000 ppm de flúor<sup>38</sup>. Borges, Mary y colaboradores afirma similarmente que la mayoría de los niños usa cremas dentales con altas concentraciones de flúor en el estado de Carabobo, Venezuela<sup>39</sup>. Cabe resaltar que estas concentraciones de flúor son toxicas en niños menores de seis años, desarrollándose fluorosis en algunas de sus categorías.

En cuanto a los diagnostico de fluorosis según Deán, diferimos ya que Azpeitia, María y colaboradores, en el estudio de prevalencia de fluorosis en México encontraron que el 50% de los escolares presento fluorosis muy leve, el 40% leve, el 8% moderada y el 2% severa, en contraste con los datos obtenidos en el estudio de la fluorosis dental en usuarios de la Clínica Odontológica de la Universidad del Magdalena que dio como resultado que el 16,1% presento Fluorosis muy leve, el 77,4% para Fluorosis leve, el 3,2 % para fluorosis moderada y severa<sup>40</sup>. Es decir en nuestro entorno existen varios factores asociados al desarrollo de esta patología.

---

<sup>36</sup> DUQUE, Claudia y cols. Op.cit., p. 2

<sup>37</sup> Levy SM, and cols. Sources of fluoride intake in children. Journal of Public Health Dentistry 1995; 55:57-62. In: Morgan L, Alfred E, Tavares M, Bellinger D, Needleman H. Investigation of the possible Associations between fluorosis, fluoride exposure and childhood behavior problems. American Academy of Ped Dent 1998; 20:244-251.

<sup>38</sup> DUQUE, Claudia y cols. Op.cit., p. 12

<sup>39</sup> BORGES, Mary y MIRELES, Jacqueline. Flúor en la sal de consume humano y prevalencia de Fluorosis dental en el población de la escuela básica "Dr. Carlos Arévalo". Yagua. Estado Carabobo. 2002.

<sup>40</sup> AZPEITIA, María y cols. Óp. Cit., p 3

## 9. CONCLUSIONES

La prevalencia de Fluorosis en los niños con edades comprendidas entre los siete y once años usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena, se encontró que por cada cien niños, se vieron afectados veinte. El grupo de edad más afectado es de nueve años, mas frecuente en el sexo masculino, residentes en su mayoría en el cerro de tres cruces.

Dentro de los factores de riesgo desencadenantes de la Fluorosis, se encontró que la mayoría de los niños usan cremas dentales con concentraciones de flúor superiores a mil ppm de flúor, iniciaron el cepillado antes de los dos años de edad y recibieron topicaciones con flúor en alguna ocasión. De acuerdo con la concentración de flúor en el agua de consumo, se encontró dentro de los parámetros normales según la OMS.

La Fluorosis dental en los niños usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena, clasificados según en índice de Deán, afecta en mayor proporción a los pacientes en el grado leve, seguida por la muy leve y en menor proporción la moderada y severa.

## 10. RECOMENDACIONES

- La fluorosis es un problema que debe ser afrontado de una manera agresiva, principalmente con la realización de programas educativos conducentes al adecuado uso de dentífricos fluorados en la población menor de 6 años, por ser el factor de riesgo más importante para Colombia y en especial en Santa Marta.
- La crema dental de uso en los niños menores de 6 años no debe tener más de 550 ppm.
- Implementar medidas de control y estandarización para las cremas dentales y los enjuagues bucales, a través de las entidades competentes en esta área.
- Los dentífricos, especialmente aquellos etiquetados para uso en niños, deberían tener un sistema de dispensado proporcionando una ración del tamaño de una lenteja. niño y en colocar etiquetas con mensajes de advertencia respecto a la cantidad de pasta que se debe usar.
- Realizar campañas informativas a padres, instituciones educativas y a la comunidad en general acerca de los beneficios y perjuicio de las topiciones de flúor.
- Actualizar a las personas encargadas de la promoción y prevención en salud a nivel oral, sobre el modo de acción y la necesidad de comprender las posibles consecuencias del importante aumento de fluorosis dental en el mundo.

## BIBLIOGRAFIA

1. AZPEITIA, Manuel y cols. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 6 a 15 años de edad. Revista Medica del Instituto Mexicano del Seguro Social. León, Guanajuato. 2008: p. 67-72. Disponible en Internet: [http://edumed.imss.gob.mx/edumed/rev\\_med/pdf/gra\\_art/A11.pdf](http://edumed.imss.gob.mx/edumed/rev_med/pdf/gra_art/A11.pdf).
2. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SALUD. Las pautas para la calidad de beber agua. OMS. Vol. 2. 2 edición 1999.
3. COLOMBIA. MINISTERIO PROTECCIÓN SOCIAL. Norma Técnica para la Protección Especifica en Salud Bucal. Disponible en Internet: <http://miniproteccionsocial.gov.co>.
4. DOWELL, T. The use of toothpaste in infancy. Brit Dent. 1981; p.150: 247-249.
5. INFORME DEL DEPARTAMENTO DE SALUD Y SUJETOS SOCIALES. Dietary reference valores, No 41. Capítulo 36, Fluoruro, HMSO, 1996.
6. GOMES SANTOS, Gladis y cols. Flúor y Fluorosis: Pautas para el consumo de dentífricos y aguas de bebidas en canarias. Dirección General de Salud Pública. Santa Cruz de Tenerife. Mayo de 2002: 1ª edición, Disponible en Internet : [http://www.radioecca.net/cursos/proyectodelta/pdf/fluor\\_y\\_fluorosis\\_dental.pdf](http://www.radioecca.net/cursos/proyectodelta/pdf/fluor_y_fluorosis_dental.pdf)
7. NARBUTAITE, Julija y cols, Dental fluorosis and dental caries among 12-yr-old children from high- and low-fluoride areas in Lithuania, Volume 115(2), and April 2007: p 137–142 ISSN: 0909-8836. Disponible en Internet: <http://ovidsp.tx.ovid.com/spb/ovidweb.cgi>
8. KHAN, Ali y cols. Determining the optimal concentration of fluoride in drinking water in Pakistan, Blackwell Publishing Ltd. Volumen 32(3), June 2004: p 166–172. ISSN: 0301-5661. Disponible en Internet: <http://ovidsp.tx.ovid.com/spb/ovidweb.cgi>.
9. JUÁREZ, L. Fluorosis and fluoride excretion in school children from México City. Universidad Nacional Autónoma de México, Blackwell Science Ltd. Volumen 13. 2003: p 63. Disponible en Internet: <http://ovidsp.tx.ovid.com/spb/ovidweb.cgi>.
10. INCIENSA. Encuesta nacional de salud oral: Caries dental, 1999. Tres Ríos, Costa Rica: Inciensa, 2001. (Serie de Documentos Técnicos No. 6).

11. IRIGOYEN y col. Prevalence and severity of dental Fluorosis in a Mexican community with above optimal fluoride concentration in drinking water. Community Dent Oral Epidemiol 23: 243-245, 1999.
12. MONTERO M y cols. Experiencia de caries y fluorosis dental en escolares que consumen agua con diferentes concentraciones de fluoruro en Maiquetía, estado Vargas, Venezuela, Maracaibo mar. 2007: investigación clínica v. 48.
13. MONCADA, Orlando. Vigilancia epidemiológica de fluorosis dental en Colombia. Biomédica, Vol. 10, 1990: P.27. Suplemento.
14. COLOMBIA. MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. Norma Técnica para la Protección Específica en Salud Bucal. Disponible en Internet: <http://miniproteccionsocial.gov.co>.
15. SANCHEZ, H y cols. Fluorosis dental en escolares del departamento de Caldas, Colombia. Biomédica. Vol. 25, No.1. Mar. 2005. Disponible en Internet: <http://www.scielo.org.co>.
16. DUQUE, Claudia y cols. Las cremas dentales como factor de riesgo para Fluorosis dental, revista digital de salud universidad autónoma de Manizales, Colombia. Facultad de Salud Número 1. 2005
17. GAMBOA, F y cols. Prevalence and Severity of Dental Fluorosis in 12-18-year-old Schoolchildren in Sogamoso, Colombia. Volumen 40(4), June 2006, p 310. ISSN: 0008-6568. Disponible en Internet: <http://ovidsp.tx.ovid.com/spb/ovidweb.cgi>
18. Propiedades químicas del flúor [en línea] 2004 [fecha de acceso 25 de marzo del 2004]. URL disponible en: <http://www.Lenntech.com/espanol/tabla-periódica/F>.
19. CUENCA SALA, Eduardo y col. Uso racional del flúor: Odontología preventiva y comunitaria. Principios métodos y aplicaciones. Barcelona: Ed. Masson SA. 1999: 109-121,
20. RIORDAN, PJ. Dental Fluorosis, dental caries and fluoride exposure among 7 year-olds. Caries Res 1993; 27:71-77.
21. GRIJALVIA, Manuel, y cols. Ingestión y excreción de fluoruros en niños de Hermosillo, Sonora, México. Revista Salud Publica de México, 2001 disponible en Internet: [http://www.insp.mx/salud/43/432\\_7.pdf](http://www.insp.mx/salud/43/432_7.pdf)

22. CORTÉS MARTINICORENA, José (Ed.). Simposio Flúor 2000. Actualidad, dosificación y pautas de tratamiento. Sociedad Española de epidemiología y salud pública oral. Valencia: Promolibro. Laboratorios Kin SA, 2000.
23. BEZERRA DA SILVA, Léa. Tratado de odontopediatría: Bases científicas para la práctica clínica. Tomo 1. edición 1. Brasil: Amolca, 2008. p. 138 – 139.
24. EVERSDE, L.R. Patología oral y maxilofacial contemporánea. 2ª edición. Cataluña: Elsevier es, 2004: p. 12 – 18.
25. DEAN. Classification of mottled enamel diagnosis. JADA, August, 1934.
26. ZAMORA, J Y cols. Fluorosis dental: no solo un problema estético, facultad de ciencias médicas de Matanzas. Pueblo Nuevo, Matanzas; 2007.
27. ANDLAW, R. Manual de Odontopediatría. México, DF: Editorial Interamericana; 1994.
28. LOPEZ SOTO, Olga y cols. Relación entre las características sociodemográficas y la concentración de flúor en el agua con el grado de Fluorosis dental. Manizales. Revista digital de salud, universidad autónoma de Manizales, 2005.
29. <sup>1</sup> LEVY SM, and cols. Sources of fluoride intake in children. Journal of Public Health Dentistry 1995; 55:57-62. In: Morgan L, Alfred E, Tavares M, Bellinger D, Needleman H. Investigation of the possible associations between fluorosis, fluoride exposure and childhood behavior problems. American Academy of Ped Dent 1998; 20:244-251.
30. BORGES, Mary y MIRELES, Jacqueline. Flúor en la sal de consume humano y prevalencia de Fluorosis dental en el población de la escuela básica “Dr. Carlos Arévalo”. Yagua. Estado Carabobo. 2002.

# ANEXOS





#### ANEXO 1 (ENCUESTA APLICADA)

FLUOROSIS EN USUARIOS DE 7 A 11 AÑOS DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA EN EL AÑO 2007-II.

1. HA VIVIDO SIEMPRE EN EL MISMO SITIO?  
SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
2. SI LA RESPUESTA ES NEGATIVA EN DONDE VIVIA? \_\_\_\_\_
3. COMO FUE EL PARTO?  
NATURAL \_\_\_\_\_ CESAREA \_\_\_\_\_
4. CUMPLIO CON EL TIEMPO DE GESTACION?  
SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
5. SI SU RESPUESTA FUE NEGATIVA DE CUANTOS MESES TUVO AL NIÑO? \_\_\_\_\_
6. ASISTIO A CONTROLES?  
SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
7. TUVO PROBLEMAS AL NACER?  
SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
8. QUE TIPO DE DIETA LLEVA EL NIÑO?  
CARNES \_\_\_\_\_ HUEVO \_\_\_\_\_ CEREALES \_\_\_\_\_ FRUTAS \_\_\_\_\_ FRIJOLES \_\_\_\_\_ PESCADO \_\_\_\_\_
9. DE DONDE SE ABASTECEN DE AGUA?  
POZOS \_\_\_\_\_ PLUMA \_\_\_\_\_ ALBERCA \_\_\_\_\_ OTROS \_\_\_\_\_ CUAL \_\_\_\_\_
10. EL NIÑO USA ENJUAGUE BUCAL?  
SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
11. CUANTAS VECES AL DIA USA EL ENJUAGUE? \_\_\_\_\_
12. DESDE QUE EDAD EMPEZO A USARLO? \_\_\_\_\_
13. LE HAN COLOCADO FLUOR EN EL COLEGIO?  
SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
14. COMO ES EL CONSUMO DE SAL EL HOGAR?  
MUCHO \_\_\_\_\_ POCO \_\_\_\_\_ NORMAL \_\_\_\_\_
15. QUE TIPO DE SAL USA?  
REFISAL \_\_\_\_\_ DOÑA BLANCA \_\_\_\_\_ OTRA \_\_\_\_\_
16. A QUE EDAD EMPEZO LA HIGIENE EN EL NIÑO? \_\_\_\_\_
17. QUE TIPO DE CREMA DENTAL USA?  
NIÑOS \_\_\_\_\_ ADULTOS \_\_\_\_\_
18. A QUE EDAD EMPEZO A USARLA? \_\_\_\_\_
19. QUE CANTIDAD DE CREMA DENTAL USA?  
TAMAÑO DE UNA LENTEJA \_\_\_\_\_ LLENAS CERDAS \_\_\_\_\_  
MENOR A EL TAMAÑO DE UNA LENTEJA \_\_\_\_\_
20. CUANTAS VECES SE CEPILLA AL DIA? \_\_\_\_\_
21. QUIEN HACE EL CEPILLADO?  
NIÑO \_\_\_\_\_ PADRES \_\_\_\_\_
22. ESCUPE LA CREMA CUANDO SE CEPILLA  
SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_



**ANEXO 2  
(FORMATO HISTORIA CLINICA APLICADA)**

**AUTORIZACION Y CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo, \_\_\_\_\_  
Identificado con la CC. No \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ autorizo a  
los estudiantes \_\_\_\_\_ para que mi hijo (a)  
\_\_\_\_\_ participe en un estudio de investigación  
del programa de odontología sobre **“FLUOROSIS EN USUARIOS DE 7 A 11 AÑOS DE  
LA CLINICA ODONTOLOGICA DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA”** y asumo  
las implicaciones que este conlleve.

Autorizo a la Clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad del Magdalena,  
acceder a la información incorporada en mi historia clínica, para realizar los trámites  
internos y externos necesarios

Yo, \_\_\_\_\_

Identificado con la CC. No \_\_\_\_\_

## ANAMNESIS

### 1. DATOS DE IDENTIFICACION:

Nombres y Apellidos del Paciente \_\_\_\_\_  
Edad \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ identificación \_\_\_\_\_  
Fecha y Lugar de Nacimiento \_\_\_\_\_  
Dirección \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_  
Persona Responsable \_\_\_\_\_ Ocupación \_\_\_\_\_

### 2. ANTECEDENTES PERSONALES:

¿Como fue el embarazo?

\_\_\_\_\_

¿Presento algún problema al nacer?

\_\_\_\_\_

### 3. HISTORIA DE LA ENFERMEDAD ACTUAL:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### 4. REVISION POR SISTEMAS:

Sistema Cardiovascular \_\_\_\_\_  
Sistema Neurológico \_\_\_\_\_  
Sistema Respiratorio \_\_\_\_\_  
Sistema Digestivo \_\_\_\_\_  
Sistema Genitourinario \_\_\_\_\_  
Sistema Endocrino \_\_\_\_\_

**ENFERMEDADES DE LA INFANCIA:**

Sarampión _____	Varicela _____	Rociola _____
Hepatitis _____	Parotiditis _____	Tos ferina _____
Amigdalitis _____	Asma _____	Otra _____

**5. HABITOS:**

Respiración oral \_\_\_\_\_

**7. ANTECEDENTES TRAUMATICOS:** \_\_\_\_\_



**6. DIAGNOSTICOS:**

Sistémico:

---

---

---

Tejidos Duros:

---

---

---

**7. PLAN DE TRATAMIENTO:**

Fase Higiénica:

---

---

---

Firma del Paciente

---

Firma del Estudiante

---

Firma de la Asesora Científica



**ANEXO 3**  
**DIVISIÓN DE RECURSOS EDUCATIVOS LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA,  
AIRE Y DE SUELOS. UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA**

Santa Marta 3 de julio 2008

Señores  
**Estudiantes de odontología**

**INFORME DE RESULTADOS:**

Me dirijo a usted muy respetuosamente para remitir los resultados de los análisis físico-químicos obtenidos de diecinueve muestras de agua tomada en diferentes sectores de la ciudad de Santa Marta.

**MUESTRA:** La muestra corresponde a una muestra de agua tratada y fue tomada por los estudiantes del programa de odontología con la respectiva instrucciones técnica para la toma; la recolección de la muestra se realizó en botellas de plásticas de 600ml de capacidad y trasladada al laboratorio de Calidad de Aguas, aire y de suelos de la universidad Magdalena.

**METODOLOGÍA**

<b>DETERMINACIONES</b>	<b>TÉCNICAS ANALÍTICAS UTILIZADAS</b>
Flúor	Método Colorimétrico de alizarina

**Muestras**

- Primero de mayo (Ismael Ríos) **(M1)**
- Altos de delicias **(M2)**
- La esperanza **(M3)**
- Bonda Calle3 N° 22-50 (Aldair Antonio Guerra) **(M4)**
- Galicia (M5)**
- Chimila (Hugo Verdugo) calle 9 N° 9457 **(M6)**
- Miraflores (Diego Echeverría) CALLE 9n° 12<sup>a</sup>- 40 **(M7)**
- Cerró tres cruces **(M8)**
- Luz del Mundo **(M9)**
- Ciudadela **(M10)**
- Urbanización el Parque (Andrea Orozco) Mz 1 Casa 11 **(M11)**
- Urbanización el pando **(12)**
- Las vegas (Andrea Parra) (M13)**

Malvinas **(M14)**

Villa Marbella (Daniela Aparicio) M 2 casa 309 **(M15)**

Gaira calle 70 N° 18-81 (Leidy Yineth Dávila) **(M16)**

Los almendros calle 10 A N° 20-73 (John Rodríguez) **(M17)**

Juan 23 (Anderson Urrego) **(M18)**

Nueva Galicia calle 23 n° 32-323 (María Fernanda Arcila) **(M19)**

<b>Muestra</b>	<b>Flúor mg/L F<sup>-</sup></b>	<b>Valor permisible resolución 2115 del 2007</b>
<b>M1</b>	0.5	1.0
<b>M2</b>	0.2	1.0
<b>M3</b>	ND	1.0
<b>M4</b>	0.3	1.0
<b>M5</b>	0.3	1.0
<b>M6</b>	0.2	1.0
<b>M7</b>	0.1	1.0
<b>M8</b>	0.5	1.0
<b>M9</b>	0.1	1.0
<b>M10</b>	0.5	1.0
<b>M 11</b>	0.2	1.0
<b>M 12</b>	0.3	1.0
<b>M13</b>	0.2	1.0
<b>M14</b>	0.2	1.0
<b>M15</b>	0.1	1.0
<b>M16</b>	0.3	1.0
<b>M17</b>	0.5	1.0
<b>M18</b>	0.2	1.0
<b>M19</b>	1.4	1.0



**ND: NO DETECTABLE**

**NOTA:** La metodología implementada en la realización de los análisis se basa en: **American Public Health Association (APHA) American Water Works Association (AWWA). Water Pollution Control Federation (WPCF). 1998.** Standard methods for the examination of water and wastewater. APHA, Washington DC, 1193 pp.

**ISAAC ROMERO BORJA**  
Coordinador laboratorio



#### ANEXO 4

**TABLA NO 4. CONCENTRACIONES DE FLUOR EN DENTRIFICOS DE ADULTOS Y NIÑOS**

<b>NOMBRE COMERCIAL DE CREMA DENTAL</b>	<b>CONCENTRACION DE FLUOR (PPM)</b>
Colgate triple acción	1450
Colgate herbal blanqueador	1500
Colgate maxfresh	1450
Colgate maxfresh cristales refrescantes	1450
Colgate ultra White	1000
Colgate máxima protección anticaries	1450
Colgate total 12	1450
Colgate junior Bob esponja	1100
Colgate junior shrek	1100
Colgate Barney	500
Colgate junior barbie	1100
Fluocardent sensitive blanqueadora	1450
Fluocardent niños	500
Aquafresh extreme clean	1125
Aquafresh kids	1100
Kolynos	1450
Fortident	1450
Oral B stages cards	500
Pro Disney lilo y stich	500
Sensodine bicarbonato de sodio	1409

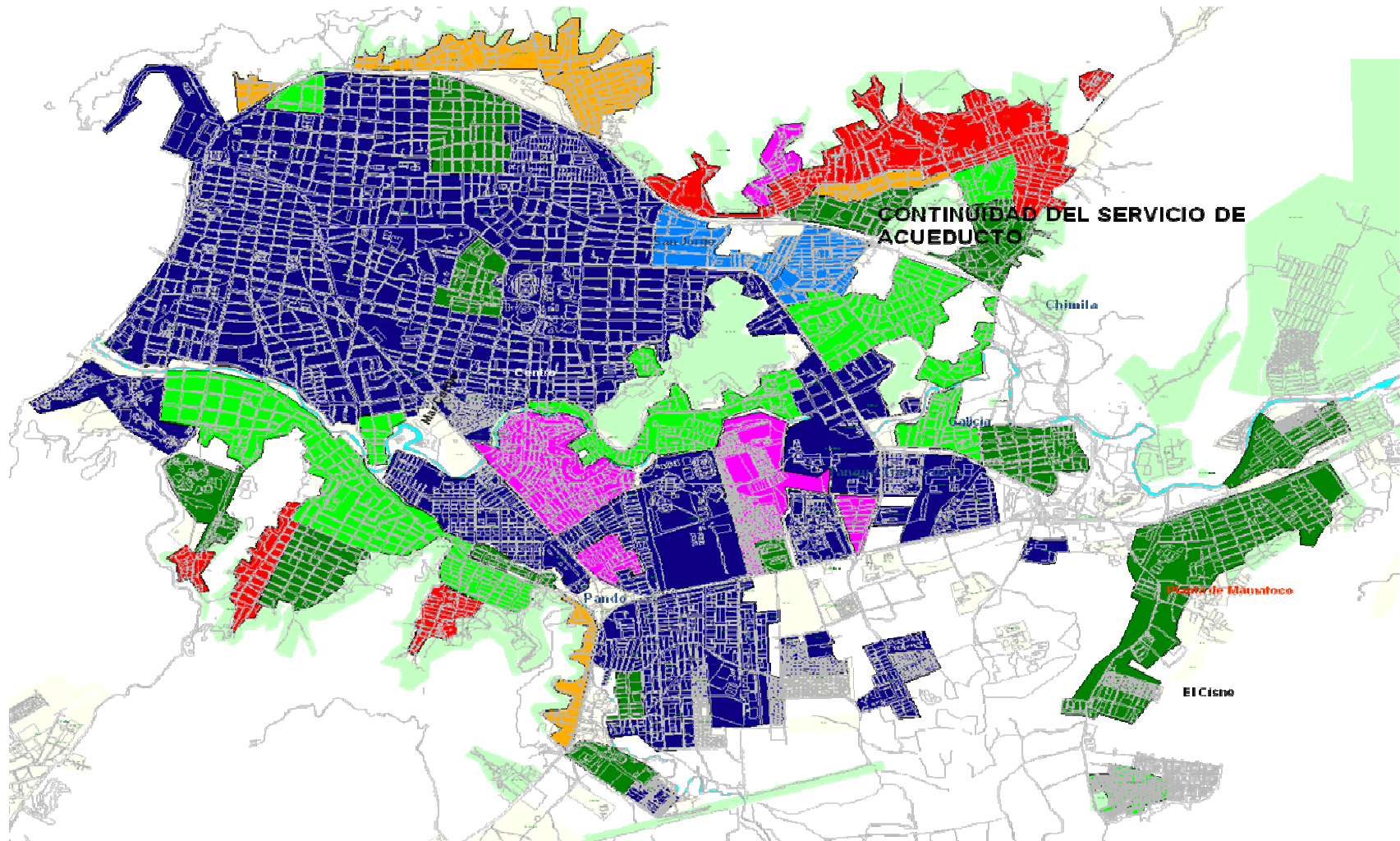
**TABLA DE CONCENTRACIONES DE FLUOR EN COLUTORIOS**

T

<b>NOMBRE COMERCIAL DE ENJUAGUE BUCAL</b>	<b>CONCENTRACION DE FLUOR (PPM)</b>
Carrefour	200
Listerine	100
Colgate plax	225
Oral B	226
Plakos	225

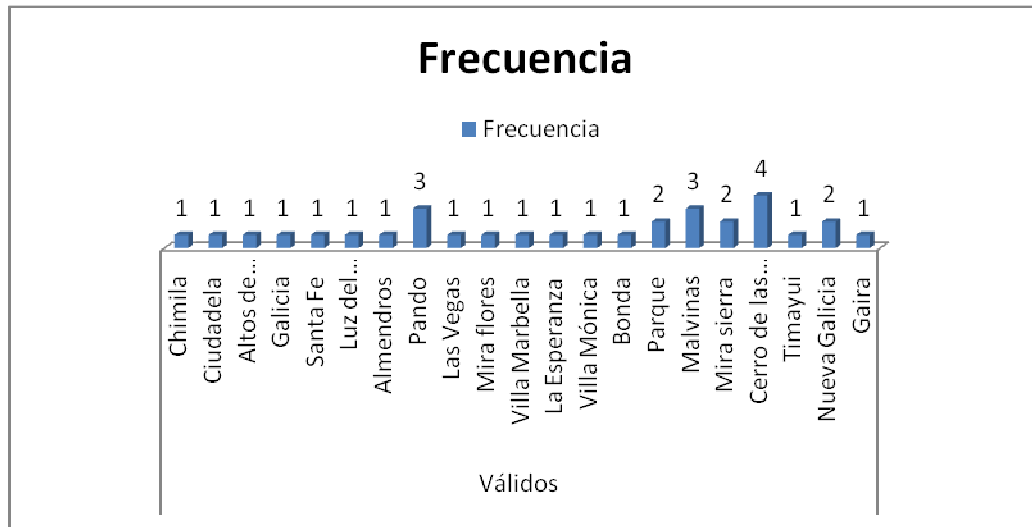


**ANEXO 5**  
**ZONA DE ACUEDUCTO ZONA NORTE- SANTA MARTA**

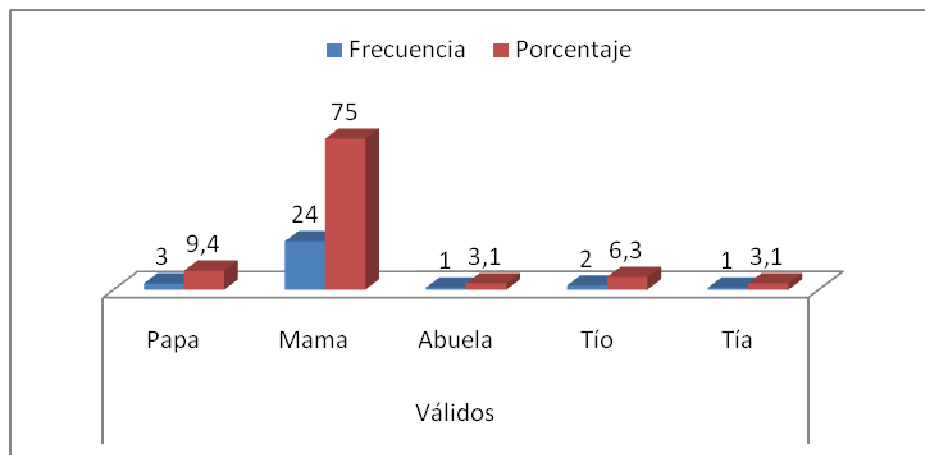


## ANEXO No 6

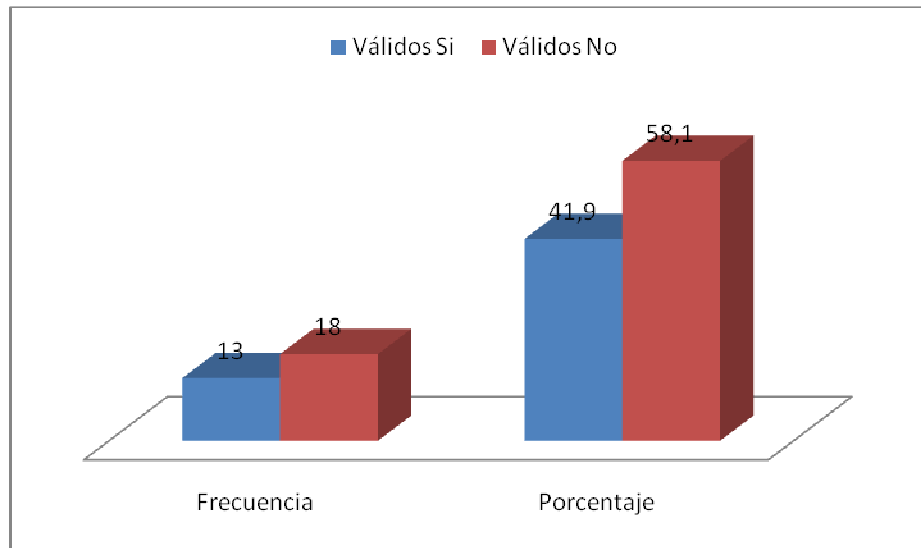
**Figura No3. Lugar de residencia de los pacientes con diagnóstico de fluorosis usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena en el año 2007 periodo II.**



**Figura No 4. Parentesco de las personas responsables de los pacientes con diagnóstico de fluorosis usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena en año 2007 periodo II.**



**Figura No. 6. Topificaciones de flúor realizadas a los pacientes con diagnóstico de fluorosis usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena en año 2007 en el periodo II.**



**Figura No 9. Uso de enjuague bucal en los pacientes con diagnóstico de fluorosis usuarios de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena en año 2007 periodo II.**

