

**FLUOROSIS DENTAL Y FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS EN  
ESCOLARES DE 8 A 12 AÑOS DE EDAD DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
RODRIGO VIVES DE ANDREIS SEDE II DEL CORREGIMIENTO DE  
ORIHUECA-ZONA BANANERA 2009-II.**

STEFANY PAOLA GALARZA SERNA

ANA KARINA MEZA CASTILLO

ALVARO RAMIRO SUAREZ CASSARES

Trabajo de grado para optar al título de odontólogo

**Asesor científico**

**SILENA CANDELARIO GUETE**

Odontóloga-Odontopediatra

**Asesores metodológicos**

**MARTA PAREDES BERMÚDEZ**

Enfermera- Esp en epidemiología- MG en salud pública

**ROSALIA BUSTILLO VERBEL**

Odontóloga-Rehabilitadora Oral

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

**2009**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Santa Marta, Septiembre 30 del 2009

## CONTENIDO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>6</b>
<b>LISTA DE ANEXOS.....</b>	<b>8</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>10</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>11</b>
<b>1. OBJETIVOS .....</b>	<b>13</b>
1.1 GENERAL.....	13
1.2 ESPECÍFICOS .....	13
<b>2. MARCO TEORICO .....</b>	<b>14</b>
2.1 ANTECEDENTES .....	14
2.2 Flúor.....	22
2.2.1 Definición .....	22
2.2.2 Metabolismo del flúor.....	22
2.2.3 Mecanismos de acción del flúor en el diente.....	22
2.2.4 Vías de administración del fluoruro.....	23
2.2.5 Tipos de flúor .....	24
2.2.6 TOXICIDAD DEL FLÚOR.....	25
2.2.7 El flúor en los alimentos .....	26
2.2.8 El flúor en el agua.....	26
2.3 ALTERACIONES DEL ESMALTE .....	27
2.3.7.1 Patogenia. ....	33
2.3.7.2 Tipos de fluorosis: .....	33
2.3.7.3 Patrón de distribución de la fluorosis dental. ....	34
2.3.7.4 Aspecto clínico de la fluorosis dental. ....	34
2.3.7.5 Diagnóstico Diferencial. ....	35
2.3.7.6 La fluorosis y la prevención.....	36
2.4 MARCO LEGAL.....	37
<b>3. VARIABLES.....</b>	<b>40</b>

<b>4. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	<b>41</b>
<b>5. RESULTADOS</b> .....	<b>45</b>
<b>6. DISCUSIÓN</b> .....	<b>58</b>
<b>7. CONCLUSIONES</b> .....	<b>61</b>
<b>8. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>62</b>
<b>9. BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>63</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>71</b>

## LISTA DE FIGURAS

- Figura N°1. Edad de los escolares de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II que participaron en el estudio. .... 46
- Figura N°2. Edad y grado de afección normal según el índice de Deán en los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II del corregimiento de Orihueca-Zona Bananera en el periodo 2009 II. 47
- Figura N°3. Edad y grado de afección dudosa según el índice de Deán en los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II del corregimiento de Orihueca-Zona Bananera en el periodo 2009 II. 48
- Figura N°4. Edad y grado de afección muy leve según el índice de Deán en los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II del corregimiento de Orihueca-Zona Bananera en el periodo 2009 II. 49
- Figura N°5. Edad y grado de afección leve según el índice de Deán en los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II del corregimiento de Orihueca-Zona Bananera en el periodo 2009 II. 50
- Figura N°6. Edad y grado de afección moderada según el índice de Deán en los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II del corregimiento de Orihueca-Zona Bananera en el periodo 2009 II. 51
- Figura N°7. Edad y grado de afección severa según el índice de Deán en los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II del corregimiento de Orihueca-Zona Bananera en el periodo 2009 II. 52
- Figura 8. Género y grado de afección según el índice de Deán de los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II en el periodo 2009 II. .... 53

Figura 9. Tipo de crema dental utilizada por los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II en el periodo 2009 II.	54
Figura N° 10. Edad de inicio del cepillado por grupo de edad en los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II en el periodo 2009 II.	55
Figura N°11. Cantidad de crema dental que utilizaban para el cepillado dental y grado de afección en los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II en el periodo 2009 II.	56
Figura N° 12. Dirección del cepillado y grado de fluorosis en los escolares entre 8 a 12 años de edad de la Institución Rodrigo Vives De Andrei sede II en el periodo 2009 II.	57
Figura N° 13. Concentración de fluoruros en mg/l en el agua de consumo del corregimiento de Orihueca-Zona Bananera.	58

## LISTA DE ANEXOS

(AUTORIZACION Y CONSENTIMIENTO INFORMADO).....	73
ANEXO 2 (ENCUESTA APLICADA) .....	75
ANEXO 4 .....	78
Tabla 1. Edad y grado de afección según el índice de Deán de los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II en el periodo 2009 II. ....	78
Tabla 2. Genero y grado de afección según el índice de Deán de los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II en el periodo 2009 II. ....	79
Tabla 3. Tipo de crema dental utilizada por los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II en el periodo 2009 II. ....	80
Tabla 5. Edad de inicio del cepillado por grupo de edad en los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II en el periodo 2009 II. ....	81
Tabla 6. Cantidad de crema dental utilizada según el grado de fluorosis en los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II en el periodo 2009 II. ....	81
Tabla 7. Realización del cepillado y el grado de fluorosis en los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II en el periodo 2009 II. ....	81
RESULTADOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO AGUA.....	84

ANEXO 11 ..... 86

Tabla 4. CONCENTRACIONES DE FLUOR EN DENTRIFICOS DE ADULTOS Y NIÑOS  
.....86

## **RESUMEN**

Fluorosis dental y asociación de factores de riesgo en escolares de 8 a 12 años de edad de la Institución Educativa Rodrigo Vives de Andreis Sede II del corregimiento de Orihueca-Zona Bananera 2009-II.

Este estudio tiene como objetivo determinar la prevalencia de fluorosis dental en escolares entre los 8 y 12 años de edad pertenecientes a la institución educativa Rodrigo Vives De Andreis – sede II y determinar los factores de riesgo relacionados a su aparición. Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal; para lo cual se seleccionó una muestra probabilística. Se examinaron 57 escolares en la instalación educativa, en condiciones de luz artificial y utilizando los criterios de Deán. Se determinó el contenido de flúor en el agua de consumo tomado del grifo, en 3 lugares de la población, para la tabulación de la información, se realizó una base de datos en Excel y para el análisis, se utilizó el software Spss Versión 17. En los resultados obtenidos en la investigación se encontró que el promedio de edad fue de 8 años, predominando el sexo masculino, de los 57 escolares un 17,50%, presentaron fluorosis moderada y un 5,30% grave, el 98,20% utilizaba crema dental de adulto e iniciaron el cepillado entre el primer y el segundo año de edad que corresponde a un 79,20%. En la población estudiada se encontró que los factores de riesgos relacionados a la aparición de fluorosis dental fueron la edad de inicio de cepillado y el tipo de crema dental empleada. Por otra parte, se evidenció que el agua no es factor de riesgo para la aparición de la alteración.

## **SUMMARY**

Dental Fluorosis and association of factors of risk in students of 8 to 12 years of age of the Educative Institution Rodrigo Vives de Andreis Sede II on the group of judges of Banana Orihueca-Zone 2009-II.

This study must as objective determine the prevalence of dental fluorosis in students between the 8 and 12 years of age pertaining to the educative institution Rodrigo Vives De Andreis - II soothe and to determine the related factors of risk to its appearance; It is a descriptive study of cross section; for which a probabilistic sample was selected. 57 students in the educative installation, conditions of artificial light were examined and using the criteria of Dean. The fluorine content was determined in the water of consumption taken from the faucet, in 3 places of the population, for the tabulation of the information. A data base was realised in Excel and for the analysis, software Spss was used Version 17. In the results obtained in the investigation was that the average of age was of 8 years, predominating masculine sex, of the 57 students a 17.50%, presented/displayed moderate fluorosis and a 5.30% burden, 98.20% used dental cream of adult and initiated the cepillado one between first and the second year of age that corresponds to a 79.20%. In the studied population one was that the factors of risks related to the appearance of dental fluorosis were the age of beginning of cepillado and the type of used dental cream. On the other hand, I demonstrate myself that the water is not the main factor of risk for the appearance of the alteration.

## INTRODUCCIÓN

La fluorosis dental es definida como una hipomineralización del esmalte caracterizada por grandes porosidades mayores que las encontradas en el esmalte normal, como consecuencia de la ingesta excesiva de fluoruros durante el periodo del desarrollo dentario (Fejerskov y cols, 1996),<sup>1</sup> específicamente durante los primeros 6 años de vida, en la etapa de maduración de la amelogenénesis. Su severidad y distribución dependerá de la concentración plasmática de fluoruros, la etapa de actividad amelogenética y la susceptibilidad del huésped (Nat. Research Council, 1993).<sup>2</sup>

El tercer Estudio Nacional de Salud Bucal (1997) en el cual se tuvo en cuenta diferentes grupos etarios, específicamente para el tema de fluorosis dental los comprendidos entre 6 y 19 años de edad residentes en Colombia con excepción de los que conformaban la Orinoquia y la Amazonia, obteniéndose una proporción de personas con fluorosis dental del 24,3%.<sup>3</sup> Años más tarde, en el 2002 se realizó un estudio en el departamento de Caldas en escolares pertenecientes a las instituciones públicas y privadas de las áreas urbanas y rurales del departamento, reportándose presencia de fluorosis dental en dos de cada tres escolares (63,3%).<sup>4</sup> En el Caribe colombiano se puede destacar un estudio realizado en la ciudad de Santa Marta en niños de 7 a 11 años usuarios de la Clínica Odontológica de la Universidad del Magdalena en el año 2007, donde se evidenció que un 77,4%<sup>5</sup> de la muestra presentaba algún grado de fluorosis dental.

Por práctica clínica Empírica de la Dra. Silena Candelario Guete especialista en odontopediatría, quien observó una presencia endémica de fluorosis dental en la población del corregimiento de Orihueca-Zona Bananera, se dio origen a la motivación de describir la prevalencia de esta alteración en la población pediátrica e identificar factores relacionados, dado que a la fecha no se han realizado estudios encaminados a determinar cifras concretas y mucho menos a establecer los posibles factores desencadenantes en esa comunidad.

Luego de un análisis detallado de la posibilidad de tener una población estable y que además aplicara en los criterios de inclusión relacionados con la edad, se determinó que debía ser en una institución educativa, por tal motivo el estudio se llevó a cabo en la Institución Rodrigo Vives de Andreis sede dos, dado que al efectuar una exploración de la base de datos fue este colegio el que presentó los grupos de edades objeto de estudio.

La presente investigación servirá de base para levantar línea en el Plan de salud oral del municipio, tendientes a la implementación de sistemas de salud oral dentro del contexto educacional-preventivo. Además servirá de aporte para otras investigaciones que se realicen en la población o aquellas que tengan afinidad con esta problemática.

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal. Obteniendo una muestra de 57 escolares. Para la recolección de la información se diseñó un instrumento el cual consta de un odontograma de dentición mixta donde se consignó los órganos dentales afectados y unas convenciones para indicar el grado de afección según la escala de Dean, además se realizó una encuesta a los padres o responsables de los niños para determinar los posibles factores de riesgo relacionados. En cuanto el proceso de tabulación se creó una base de datos en el software spss versión 17 para Windows.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 GENERAL**

Describir la prevalencia de fluorosis dental y factores de riesgo relacionados a su aparición en escolares entre los 8 a 12 años de edad pertenecientes a la Institución Educativa Rodrigo Vives De Andreis – sede II en el año 2009.

### **1.2 ESPECÍFICOS**

1. Describir los escolares con fluorosis dental según edad y sexo.
2. Identificar el grado de afección para cada individuo tomando como referencia el índice de Deán
3. Identificar los factores de riesgo relacionados a la aparición de fluorosis dental según: concentración de fluoruros en el agua, edad de inicio del cepillado, tipo de crema, entre otros en la población objeto de estudio.

## **2. MARCO TEORICO**

### **2.1 ANTECEDENTES**

La excesiva utilización de fluoruros 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. En el espacio de la salud oral existen reportes desde finales del siglo XIX sobre la exposición de las personas a altas concentraciones de flúor, y se demostraron alteraciones en la coloración del esmalte cuando los niveles son más altos y se afecta también la estructura dentaria en mayores concentraciones, lo que se ha denominado desde entonces fluorosis dental. Kuhns<sup>6</sup> en 1888, se dio cuenta de la existencia de casos con opacidad, decoloración y deformación de los dientes, en ciertas zonas de México.

En 1901, Eager<sup>7</sup>, describió que ciertos inmigrantes italianos que provenían de una región cercana, tenían dientes con unas marcas, llamados «dientes negros» (diente de Chiaie), y existe la creencia popular que ello se producía cuando se tomaba agua «cargada de humos volcánicos bajo presión» o por los mismos humos; también observó que entre los jóvenes italianos parecía existir una tendencia a tener dientes fuertes y bien formados, no propensos a la caries, cuando en su infancia no habían estado sometidos a la influencia de las causas de la enfermedad de Chiaie.

Aunque aparecen descripciones anteriores, fue F. S. McKay, con la compañía de G. V. Black, quienes informan un hallazgo similar en los dientes de 6.837 individuos residente de Colorado Spring, catalogándolos de "imperfección endémica del esmalte dentario de causa desconocida" y le llamaron esmalte moteado (McKay, 1916)<sup>8</sup>. Curiosamente Payer, en una increíble conjetura sugiere que la causa puede ser atribuible a un agente en el agua potable. Basándose en estas presunciones McKay y Black<sup>9</sup>, lograron cambiar los suministros de agua de aquellas

comunidades más afectadas, observando después de varios años que los niños dejaron de presentar tales anomalías dentarias.

Años después confirmando lo anterior, H. B. Churchill, en 1931<sup>10</sup>, analiza el agua de comunidades donde se presentaban mayor cantidad de esmaltes moteados informando un alto contenido de Flúoruros en el agua de bebida de la localidad de Bauxita 13.7 ppm de F.

En el período de los años 40 en México el agua con un alto contenido de fluoruro provocaba una coloración "anormal" en el esmalte de los dientes, esto concibió las matrices investigacionales sobre la distribución de los fluoruros en el ecosistema y su metabolismo e incorporación a los tejidos duros del organismo, sus efectos y manifestaciones en la salud general.<sup>11</sup>

Dean<sup>12</sup> fue el continuador del trabajo iniciado por Mckay, quien observo el efecto protector del flúor sobre la caries y además propuso la creación de una escala, aun vigente en la actualidad, para clasificar la gravedad de estas lesiones, pues entonces existía la creencia de que el flúor no era 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>13</sup>

Durante los años 60, la preponderancia de la fluorosis dental ha acrecentado dramáticamente en los Estados Unidos y otros países, adquiriendo cifras casi insanas. Y no solo el predominio de la fluorosis ha aumentado, sino también su severidad. Esta predisposición es indeseable, porque extiende el riesgo de defectos de esmalte, estéticamente y severamente altera la función dental.<sup>14</sup>

A nivel mundial se han realizado varios estudios sobre fluorosis, entre los cuales se destaca, el estudio realizado en Lituania en el año 2007, por Narbitcute<sup>15</sup>, titulado predominio y severidad de fluorosis dental, y prevalencia de caries dental, en niños de 12 años. La muestra incluyó un total de 600 residentes en áreas de alta concentración de fluoruros entre 1.7–2.2 ppm y áreas de baja concentración de 0.2 ppm. En cuanto a los resultados encontraron que el 66% de los niños de 12 años residentes en el área de alta concentración tenían fluorosis dental, mientras que en el área de baja concentración solo estaba afectado el 4%. Mostrando que el predominio y severidad de fluorosis dental son positivamente asociadas con la concentración del fluoruro del agua. Igualmente otras fuentes de fluoruro, como la pasta dentífrica y el fluoruro complementario, pueden aumentar el riesgo de fluorosis dental.

Khak<sup>16</sup> en el año 2004 llevo a cabo una investigación para determinar las concentraciones óptimas de fluoruro en el agua de Pakistán. La muestra incluyo un total de 1020 niños escolares de 12 años, de 19 ciudades de pakistan. Obteniendo como resultado una concentración del fluoruro de 0.35 ppm. Dicha concentración está asociada con la reducción máxima de la caries dentales y un 10% de predominio de fluorosis en los escolares.

Según la Dr. Nelly Molina,<sup>17</sup> en el año 2006, en México se realizó el trabajo en una zona de la Delegación Xochimilco cuya concentración de flúor en el agua es menor a 0.3 ppm. Evaluaron escolares de 11 años de edad nacidos y residentes en la zona estudiada. La fluorosis dental hallada en la investigación fue de 31.3%, distribuida en muy leve 20.86%, leve 8.59% y moderada 1.85%. Compararon los resultados con los de una investigación del 2001 y encontraron un incremento de la prevalencia y severidad de la fluorosis dental. Y concluyeron que la exposición a múltiples fuentes de fluoruros pueden ser los factores que contribuyen al incremento y severidad de la fluorosis dental.

En Costa Rica, INCIENSA,<sup>18</sup> en 1998 hizo un estudio epidemiológico de tipo transversal "Encuesta nacional de salud oral" 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. El cual evidenció que la

prevalencia y severidad de la fluorosis del esmalte observada en el ámbito nacional y regional mostraba 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 µgF/ml en las escuelas y 0,13 µgF/ml en los colegios del país.

Irigoyen,<sup>19</sup> en el año 2002, estudió la Prevalencia y Severidad de Fluorosis Dental, en la provincia de 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. 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 inferiores, a pesar de formarse en el mismo periodo de tiempo que los primeros molares.

Montero,<sup>20</sup> en Maiquetía, Estado Vargas, Venezuela, realizó un estudio en el año 2007, acerca de la Experiencia de caries y fluorosis dental en escolares que consumen agua con diferentes concentraciones de fluoruro. 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 Dean para fluorosis dental para lo cual se examinaron los 6 dientes antero-superiores y el índice CPOD (Cariados, Perdidos, Obturados Deciduos) y CEOD (Cariados, Extraídos, Obturados Deciduos) para caries dental, según los criterios propuesto por la Organización Mundial de la Salud. Adicionalmente llevaron a cabo una encuesta socioeconómica y 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.

En cuanto a los estudios realizados en Colombia encontramos el Tercer Estudio Nacional de Salud Bucal (ENSAB III),<sup>21</sup> en el cual los hallazgos de fluorosis se realizaron aplicando los criterios del Índice de Dean en las edades de 6, 7, 12 y 15 a 19 años. La proporción de personas con fluorosis en estas edades fue de 11.5%, principalmente en los niveles muy leve y leve y solo el 0.8% presentó lesiones consideradas como moderadas o severas. Esta prevalencia debe ser analizada cuidadosamente, debido a que no existe consenso de la tasa de prevalencia que puede tolerarse, lo que ha conducido a debates de orden internacional y nacional sobre la inocuidad o efecto adverso de este elemento. La prevalencia presentó diferencias según la edad: la proporción de niños de 6 y 7 años con fluorosis fue de 25.7% en tanto que a los 12 años fue de 18.7% y en los adolescentes (15 a 19 años) de 5.3%. Estos resultados permiten establecer la hipótesis sobre una exposición diferente a los fluoruros para cada edad, aunque no debe olvidarse el efecto de la pérdida de la huella de la fluorosis a medida que aumenta la edad, por pérdida del esmalte afectado. El examen de fluorosis se hizo en los dientes incisivos, caninos y primeros premolares superiores (15, 25, 13, 23, 12, 22, 11 y 21) y se observó que el 90% de los dientes permanentes de los niños y adolescentes (de las edades evaluadas) se calificaron como sanos para fluorosis dental, el 9% están afectados por fluorosis muy leve o leve y solo el 1% presenta fluorosis moderada o severa.

El Ministerio de la protección,<sup>22</sup> en Colombia, en el año 2000 llevo a cabo un estudio, llamado "Norma Técnica para la Protección Específica de la Caries y la Enfermedad Gingival" el cual en uno de sus hallazgos afirmaron que los municipios de 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, según el "Inventario del contenido natural de flúor en las aguas para consumo público" realizado en 1998, contienen altas concentraciones de fluoruros en el agua. Por ello en estos municipios se debe evitar la aplicación tópica de flúor.

Hernán Sánchez y cols<sup>23</sup> realizaron un estudio de corte transversal en escolares de las cuatro regiones del departamento de Caldas en el 2001, para lo cual seleccionaron una muestra probabilística para el área urbana y por conveniencia para la rural. Examinaron 1.061 escolares en las mismas instalaciones de los establecimientos educativos, en condiciones de luz natural y utilizando los criterios de Dean. Encontraron que el 63,3% de los escolares de Caldas estaba afectado por fluorosis dental en algún grado. El 56,3% de los escolares se encontró en las categorías "muy leve" y "leve", mientras el 7% se hallaba en las categorías "moderada" y "grave"

En Bogotá en el año 2002, Martignon,<sup>24</sup> realizó un estudio de prevalencia de fluorosis dental y análisis de asociación a factores de riesgo en escolares. El propósito del estudio fue confirmar la presencia de fluorosis en escolares de Bogotá, determinar su severidad y analizar la asociación de riesgo. Examinó 1558 estudiantes de 6-8 años, encontrándose una prevalencia de fluorosis de 48.1 por ciento con severidad de leve a moderada, siendo la mayor prevalencia ( $p < 0.05$ ) para planteles privados (55 por ciento) que para públicos (39 por ciento). El grado de severidad moderada se encontró en el 7 por ciento de escolares de planteles privados y en el 6.3 por ciento de públicos, considerada la fluorosis moderada una alerta en salud pública. El análisis de la segunda parte, realizada con base en 709 encuestas, mostró que el factor de riesgo que mejor sirvió para explicar la presencia de fluorosis fue, con una asociación moderada para ambos tipos de plantel, el consumo de sal, otros factores fueron inicio de cepillado y crema dental antes de los 2 años, con asociación moderada para planteles privados y leve para públicos y uso de enjuagues, con asociación leve en privados. Los resultados obtenidos sugieren considerar la revisión de la medida de fluorización sistémica, así como educar al odontólogo y al público en general sobre el uso adecuado del flúor tópico.

Seguidamente en el 2003 en el municipio de frontino en Antioquia Ramirez y cols,<sup>25</sup> realizaron un estudio de fluorosis dental y exploración de factores de riesgo en escolares. Los objetivos de la investigación fueron determinar la prevalencia y distribución de la fluorosis dental en escolares de 8-12 y 15 años de edad del municipio de Frontino y explorar el comportamiento de los factores de riesgo asociados con

fluorosis (concentración de flúor en agua, sal y cremas dentales). La fluorosis se evaluó en una muestra representativa de 810 escolares, distribuidos en 4 estratos geográficos de acuerdo con el conocimiento previo sobre casos de fluorosis reportados; para la clasificación de los hallazgos clínicos utilizaron el índice de Thylstrup y Fejerskov (TFI). Las muestras de agua recolectadas (33) de las fuentes más reconocidas por los pobladores rurales y urbanos, así como las muestras de sal (48), fueron analizadas mediante el método directo y las de crema dental (27) mediante el método de microdifusión (HMDS). La prevalencia de fluorosis dental fue del 67 por ciento, siendo los grados 1-3 los más frecuentes. Las concentraciones de flúor en todas las muestras de agua estuvieron por debajo de 0,05 mg/L. El 60,4 por ciento de las muestras de sal recolectadas en hogares y expendios del municipio, no cumplía con la norma sobre concentración de flúor establecida en Colombia. La concentración promedio de flúor en las muestras de crema dental fue de 1.504 + 387 ppm. y concluyeron que el problema de fluorosis se explica por una ingesta múltiple de flúor proveniente de la sal de cocina y de las cremas dentales. Se requiere vigilancia permanente del programa de fluoruración de sal y educación a la comunidad y a los profesionales para la correcta utilización de los productos fluorurados.

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<sup>26</sup> realizaron un estudio descriptivo, empleando 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. 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 cepillaban solos.

Un año más tarde Gamboa y cols,<sup>27</sup> realizaron una investigación sobre Prevalencia y severidad de fluorosis dental en estudiantes de 12 a 18 años en Sogamoso, Colombia. 642 niños fueron evaluados (372 urbano y 270 rural). Los exámenes clínicos fueron hechos en condiciones de campaña. Los tres examinadores fueron entrenados y calibrados (kappa para el acuerdo de interexaminador, probados después de la calibración y antes de la prueba de inicio). El predominio de fluorosis dental era del 74 %, sin la diferencia significativa entre el urbano (el 70%) y áreas rurales (del 78%). Flúrosis leve dental prevaleció, con un predominio de TFI (índice de Thylstrup y Fejerskov) 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.

En Santa Marta en el 2007, Cotes y cols,<sup>28</sup> realizaron un estudio descriptivo de corte transversal sobre factores de riesgo asociados a la presencia de fluorosis dental en niños de 7 a 11 años de edad en los pacientes de la Clínica Odontológica de la Universidad del Magdalena. Revisaron 31 pacientes y valoraron los factores de riesgo asociados a la patología mediante historia clínica y encuesta. Determinaron el flúor en el agua potable tomado del grifo, en 21 viviendas. En cuanto a los resultados encontraron que el promedio de edad fue de 9 años, predominando el sexo masculino. De los 31 pacientes un 77,4%(24), presentaron Flúrosis 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%. 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 demostraron que el agua no es el principal factor de riesgo para la aparición de fluorosis en Santa Marta.

El corregimiento de Orihueca Magdalena fue objeto de estudio en el año 2007, por la empresa Agua Del Magdalena y cols,<sup>29</sup> denominado elaboración de los diagnósticos, diseños y planes de obras e inversiones de los sistemas de acueducto y alcantarillado para los municipios de Fundación, Plato, Aracataca, Ariguani, Nueva Granada, Cerro de San Antonio, Algarrobo, Pueblo Viejo, Guamal, Santa Bárbara de Pinto, San Sebastián de Buenavista, Zona Bananera y corregimiento de Palermo (municipio de Sitio Nuevo) en el departamento del Magdalena. El propósito de este fue realizar una evaluación y diagnóstico de las

condiciones actuales en que se están prestando los servicios de acueducto y alcantarillado. Y determinó que el agua de abastecimiento en el corregimiento de Orihueca es apta para el consumo humano al igual que los niveles de fluoruro detectados entre 0.3 a 0.6 ppm.

## **2.2 Flúor**

### **2.2.1 Definición**

El flúor es un elemento químico del grupo de los halógenos y de peso atómico 19 que en estado puro tiene el aspecto de un gas débilmente amarillo. Su principal característica es su gran electronegatividad que lo predispone a combinarse con otros elementos y es muy difícil encontrarlo puro en la naturaleza. Su solubilidad en el agua es muy alta y la forma combinada que más se encuentra en la naturaleza es el fluoruro cálcico o espatoflúor o fluorita.<sup>30</sup>

### **2.2.2 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.<sup>31</sup>

### **2.2.3 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:

- **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>32</sup>

## **2.2.4 Vías de administración del fluoruro**

### **2.2.4.1 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).
- Fluoración de los alimentos, como sal, leche, harinas cereales.
- Pueden administrarse como gotas, tabletas y preparaciones vitamínicas.

### **2.2.4.2 Vía Tópica**

Se puede administrar como:

- Colutorios y geles fluorados
- Pastas de dientes fluoradas.<sup>33</sup>

### **2.2.5 Tipos de flúor**

#### **2.2.5.1 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 un 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.<sup>34</sup>

#### **2.2.5.2 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 p.p.m, 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.<sup>35</sup>

### **2.2.5.3 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. 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.<sup>36</sup>

## **2.2.6 TOXICIDAD DEL FLÚOR.**

### **2.2.6.1 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 dientes convencionales es muy baja. La concentración estándar es de 0.1% de flúor y de 0.05% en las pastas infantiles.<sup>37</sup>

### **2.2.6.2 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>38</sup>

### **2.2.7 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 la ingesta valorada en distintas comunidades se debe 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 bajas, aún en el caso de que la madre ingiera agua fluorada.<sup>39</sup>

### **2.2.8 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>40</sup>

## **2.3 ALTERACIONES DEL ESMALTE**

### **2.3.1 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. 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. 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>41</sup>

### **2.3.2 Hipoplasia focal del esmalte**

Implica solo uno o dos dientes, es relativamente frecuente aunque la etiología suele ser desconocida (idiopática). 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.<sup>42</sup>

### **2.3.3 Hipoplasia generalizada**

Los factores ambientales sistémicos de duración breve inhiben a los ameloblastos funcionales 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. 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.<sup>43</sup>

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.<sup>44</sup>

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.<sup>45</sup>

#### **2.3.4 Hipocalcificación 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.<sup>46</sup>

##### **2.3.4.1 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 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. 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>47</sup>

### **2.3.5 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 tres 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 hipoplásico (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 cristallitos de esmalte inmaduro.<sup>48</sup>

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).<sup>49</sup>

### **2.3.5.1 Aspecto clínico**

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>50</sup>

### **2.3.6 Tinción 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 más intenso e inestética en los dientes juvenes, 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 anillos estrechos que coinciden con la porción del diente que se desarrollo durante la administración de tetraciclinas.<sup>51</sup>

### **2.3.7 Fluorosis dental**

Es un defecto en la formación del esmalte. Esta 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).<sup>52</sup>

### 2.3.7.1 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 en él 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.<sup>53</sup>

### 2.3.7.2 Tipos de fluorosis:

**TABLA 1. Fluorosis dental-Clasificación de Dean (adaptada de la OMS, 1997) <sup>54</sup>**

<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>CARACTERÍSTICA CLÍNICA</b>
<b>SANO (0)</b>	Esmalte de superficie suave, apariencia translúcida vitrificada, color blanco crema pálido.
<b>CUESTIONABLE O DUDOSO (1)</b>	Esmalte con ligeras alteraciones en su traslucidez, que puede presentar desde algunas franjas a manchas blancas ocasionales. Esta clasificación se usa cuando lo normal no se justifica.
<b>MUY LEVE O MUY LIGERA (2)</b>	Pequeña áreas opacas color blanco tiza esparcidas horizontalmente en el esmalte, que afecta a menos del 25% de la superficie vestibular.
<b>LEVE O LIGERA (3)</b>	Las áreas blancas opacas se extienden sobre la superficie abarcando menos del 50% de ella.

<b>MODERADA (4)</b>	Toda la superficie dentaria está afectada, apreciándose marcada astricción y tinciones color marrón café que altera el aspecto del diente.
<b>SEVERA O INTENSA (5)</b>	La totalidad de la superficie dentaria esta alterada por marcada hipoplasias. La forma del diente puede estar alterada. Fosas, grietas y manchas café afectan la mayoría de los dientes dándoles una apariencia de corroídos

### **2.3.7.3 Patrón de distribución de la fluorosis dental.**

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>55</sup>

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

La gravedad dependerá de la concentración de flúor ingerido y de la duración de la exposición a la dosis, 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, esto en aquellos casos donde haya exposición a concentraciones altas de fluoruros. 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 incluso durante la masticación exponiéndose 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, toda la superficie del diente.<sup>56</sup>

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 <sup>57</sup>

### **2.3.7.5 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.** <sup>58</sup>

<b>Características</b>	<b>Formas leves de fluorosis</b>	<b>Opacidades del esmalte sin flúorosis</b>
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	A menudo redondo u ovalado

	incrementales de esmalte con forma de gorras irregulares en las cúspides	
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.	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>i</sup>

### 2.3.7.6 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 3 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>59</sup>

## **2.4 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

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.

La aplicación de flúor se realiza 2 veces al año en niños que presentan una o varias de las siguientes condiciones: Hábitos de higiene bucal

deficientes, índice COP/ceo alto (historia de caries), malposición dentaria, hábitos alimentarios ricos en carbohidratos (azúcares refinados), aparatología de Ortodoncia, superficie del esmalte irregular, morfología dentaria retentiva, xerostomía, pacientes con discapacidad física y/o mental. No se les aplica flúor tópico a los pacientes que posean las siguientes características en su totalidad: adecuada higiene bucal, dieta balanceada (rica en fibra), adecuada posición dentaria, flujo salivar adecuado. Para aquellos niños residentes en los municipios con altos contenidos de flúor en el agua, no está contraindicado el uso de flúor tópico, debido a que condiciones de fluorosis dental hacen igualmente riesgosa la presencia de caries. Sin embargo, en estas zonas debe hacerse un control más exhaustivo de la ingesta de cualquier tipo de topicación de flúor, teniendo en cuenta que las investigaciones realizadas en zonas de altas prevalencias de fluorosis, han mostrado que esta se explica por la ingesta proveniente de varias fuentes que incluyen el agua, la leche, la sal, las cremas dentales y topificaciones de flúor es importante reforzar las medidas de higiene bucal.<sup>60</sup>

Los municipios encontrados con contenidos altos de fluor 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: Cepitá.<sup>61</sup>

La fluorización de la sal surgió como respuesta a las recomendaciones del "Comité de Estudios de Factibilidad del Programa de fluoración de la Sal", en 1988 se realizó el primer inventario de contenidos naturales de flúor en las aguas de consumo público cuyos resultados mostraron que

en general las aguas en el país eran pobres en contenidos naturales de flúor. Además se consideró una ingesta por persona de 10 gr de sal al día lo cual hizo que se considerara factible establecer la suplementación por vía sistémica, empleando la sal para consumo humano como vehículo con una dosis de flúor recomendada sin riesgo de fluorosis para la población Colombiana de 200 ppm. Se recomendó sin embargo, tener presente a los municipios que en ese entonces reportaron contenidos de flúor natural en el agua de consumo público iguales o mayores a 0.5 ppm. Fue así como la implantación de la medida preventiva de Fluoración de la Sal de Consumo Humano en Colombia se consideró de imperiosa necesidad y al ejecutarse se suprimió la fluoración de acueductos, por ser la una sustitutiva de la otra.<sup>62</sup>

El decreto 2024 de 1984 reglamentó la incorporación de flúor a la sal de consumo humano en una proporción de 180 a 220 ppm lo cual fue ratificado mediante el decreto 0547 de 1996. La adición del flúor se inició de forma irregular en 1989, mediante la única empresa productora y comercializadora de sal de ese momento para todo el territorio nacional, Alcalis Concesión Salinas y se fue consolidando el proceso hasta 1992. Sin embargo, en 1993 Alcalis de Colombia Concesión Salinas tuvo que ser cerrado ante los problemas que presentó en la competencia del libre comercio y se privatizaron las dos plantas de producción de sal en Betania (Cundinamarca) y Mamonal (Cartagena), lo cual facilitó la entrada libre de sales sin las especificaciones requeridas así como el creciente aumento de numerosos reempacadores.

### 3. VARIABLES

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

Macro variable	Micro variable	Definición	Naturaleza	Nivel de medición	Escala de medición
Grupo de edad	Edad	Número de años cumplido desde su nacimiento hasta la fecha	Cuantitativa	Razón	8,9,10,11,12
Genero del niño	Sexo	Sexo del niño	Cualitativa	Nominal dicotómica	1=masculino 2=femenino
Fluorosis dental	Índice de Dean	Grado de afección del esmalte	Cualitativa	Nominal	1=dudoso 2=muy leve 3=leve 4=moderada 5=severa
Tipo de crema dental		Empleo de crema dental adecuada para niño	Cualitativa	Dicotómica	1= niño 2=adulto
Cantidad de crema utilizada para el cepillado		Cantidad de crema empleada para un adecuado cepillado	Cualitativa	Nominal	1= tamaño de una lenteja 2= menor al tamaño de una lenteja 3= llena todas las cerdas
Edad Inicio Higiene Oral	Inicio Cepillado	Edded a la que empezó el cepillado con crema dental	Cuantitativa	Razón	1= 8 Meses 2= 1 año 3= 2 años 4= 3 años 5= 4 años
Hace el cepillado	Dirige	Quien se encarga de supervisar el cepillado dental	Cualitativa	Dicotómica	1=niño 2=adulto
Flúor en el agua		Concentración de flúor en el agua (mg/l)	Cuantitativa	Razón	ND, 0.1,0.2,0.3

#### 4. MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio descriptivo de corte transversal, para establecer la prevalencia y severidad de fluorosis dental, y una fase analítica para establecer los posibles factores de riesgo relacionados a esta entidad. La población estudiada fue la escolar de 8 a 12 años de edad, pertenecientes a la institución educativa Rodrigo Vives De Andreis Sede dos del corregimiento de Orihueca Magdalena.

Para la obtención del universo, se utilizó la base de datos de la institución, la que proporcionó el número de estudiantes matriculados de 8 a 12 años de edad, dicha población sumó un total de 108 escolares. Para obtener el tamaño de la muestra, se usó la fórmula de cálculo de Edgar Navarro<sup>63</sup>

$$n = \frac{[(p \cdot q) \times (Z\alpha)^2] \times [N]}{[(N)(\varepsilon)^2] + [(Z\alpha)^2(p)(q)]}$$

Donde:

N = población (108 escolares)

n = muestra

p = prevalencia = éxito (0,64 extraída del estudio en Caldas)

q = (1 - p) = fracaso (1- 0,64 = 0,36)

(Z $\alpha$ )<sup>2</sup> = nivel de confianza del 95% en poblaciones mayores a 30 individuos.

( $\varepsilon$ )<sup>2</sup> = margen de error del 5%.

Remplazando:

$$n = [(0,64 \times 0,36) \times (1,96)^2] \times [108] / [(108) \times (0,05)^2] + [(1,96)^2 \times (0,64) \times (0,36)]$$

n = 57 escolares

De esta forma se obtuvo un tamaño muestral de 57 niños, los cuales fueron escogidos al azar y se les aplicó los criterios de selección.

Los criterios de inclusión fueron: Residir en el corregimiento de Orihueca los primeros cinco años de vida, Tener entre 8 Y 12 años de edad, presentar de uno a ocho pares homólogos de los dientes índice (centrales, laterales, primeros premolares y molares permanentes superiores e inferiores), pertenecer al plantel educativo Rodrigo Vives de Andreis sede dos y se excluyeron de la muestra aquellos que presentaban: compromiso sistémico o malformación clínicamente evidente, 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 y oclusal a ser examinadas.

El índice escogido para el registro de fluorosis dental fue el de Dean<sup>64</sup>, que permite su máximo reconocimiento macroscópico, indicando en una escala nominal los cambios del esmalte fluorótico que reflejan la historia de la exposición a los fluoruros, siendo posible detectar desde las formas más leves hasta la más severa de fluorosis. Este índice tiene aceptación mundial y presenta como ventaja frente al índice de TFI, mayor confiabilidad, sensibilidad y precisión. Además de la facilidad de sus criterios de manejo, evita confusión con patologías de origen diferente y resalta el comportamiento en espejo de la lesión. Este índice requiere el examen de la superficie dentaria limpia y seca, porque así las hipomineralizaciones se hacen más evidentes.

El plan de la recolección incluyó: después de la autorización de los directivos del plantel, una previa calibración de uno de los tres investigadores, quien se encargó de realizar el examen bucal. Esta calibración duró dos días, en los cuales, inicialmente, se hizo una discusión teórica de los criterios utilizando imágenes de diferentes libros e imágenes en línea y posteriormente, se hizo una prueba piloto, para la validación del instrumento de medida. En esta prueba se adelantó una discusión de criterios en 12 niños de edades similares a los que se incluyeron en la muestra. Igualmente a los padres de familia se les aplicó la encuesta. El instrumento de medida se validó por medio del

software spss 17, el cual arrojó un resultado del 79%, es decir que tiene validez interna para un estudio descriptivo.

El instrumento de medida constó de tres partes: de un consentimiento informado (anexo 1) en el cual se le dio a conocer a los padres de familia el título de la investigación, objetivos, mecánica de la recolección de la información y propósito de la investigación y para el grupo representó un sustento legal, es de anotar que se evitó la utilización de terminología técnica para facilitar su entendimiento. Seguidamente de un odontograma (anexo 2) con la dentición temporal y permanente; y con unas convenciones que indican la clasificación del índice de Dean. Y por último con una encuesta (anexo 3) de 20 preguntas con respuesta dicotómica y nominal, referentes a la exposición de posibles factores de riesgo relacionados a fluorosis, durante el embarazo y primeros seis años de vida del niño. La primera parte de la encuesta tuvo como objetivo, obtener los datos personales más relevantes del niño. Y el resto de preguntas fueron agrupadas en:

- Periodo de gestación: controles de promoción y prevención, dieta y consumo de agua
- Antecedentes del niño: consumo de agua, consumo de sal, topicaciones de flúor, hábitos de cepillado como: uso de crema dental, cantidad de crema dental, número de cepillados diarios y manipulación de la crema dental, entre otras.

La recolección de la información tuvo lugar en la institución educativa. Esta duró 1 día, en la que se citaron a los padres de familia y se logró recolectar 57 encuestas bien diligenciadas. El examen bucal se realizó bajo la inspección visual, con espejo intraoral, bajo luz halógena, previa fase higiénica y secado de la superficie con algodón y aire. Se examinaron las caras vestibulares de incisivos centrales y laterales superiores e inferiores, primeros premolares superiores e inferiores, primeros molares superiores e inferiores y caras oclusales de primeros premolares y primeros molares superiores e inferiores. Dicha información se consignó en el odontograma.

El investigador encargado del examen bucal contó con una unidad odontológica portátil de la Universidad del Magdalena, equipada con equipo compresor, silla y lámpara de luz halógena, que fue desplazada desde las instalaciones universitarias hasta la población de Orihueca. Para el examen bucal se contó con espejo intraoral, cepillo profiláctico, pasta profiláctica, pieza de baja velocidad y curetas cuando se requirió. Se emplearon barreras de protección como tapa bocas, guantes, lente protectores, servilletas desechables, campos de mesa y paciente. Desde luego se realizó una adecuada manipulación del material de desecho.

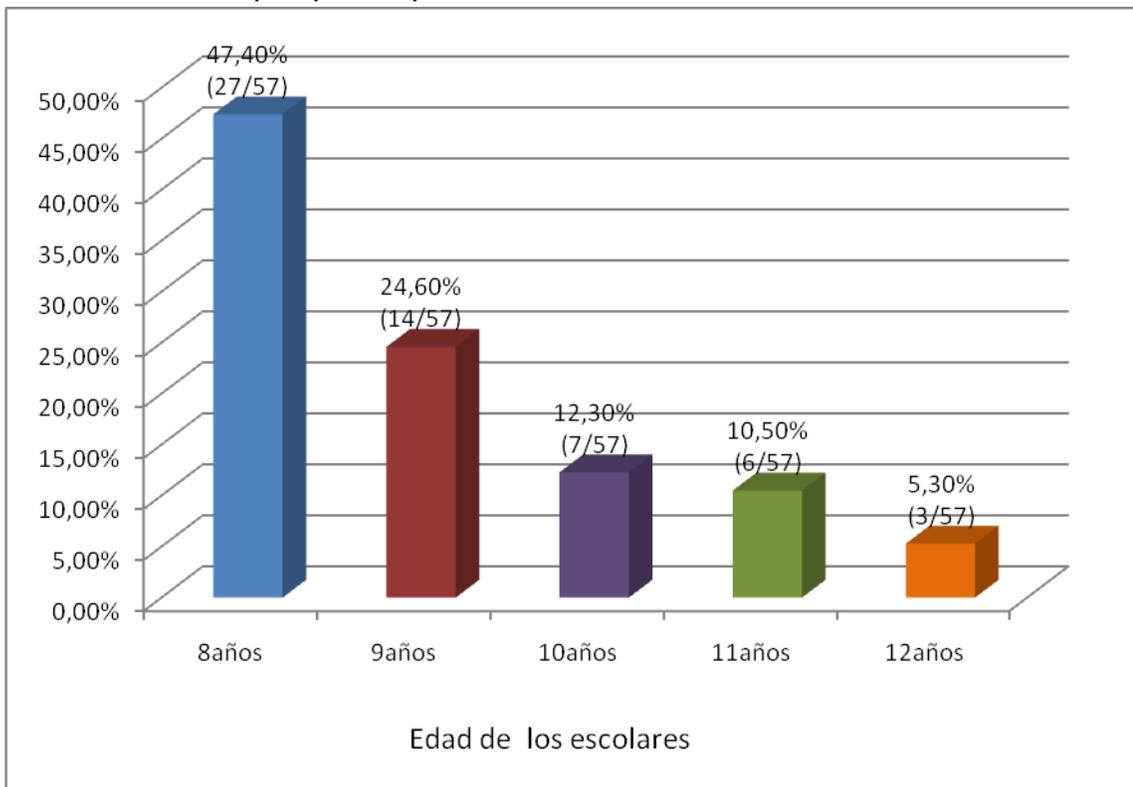
Para la determinación de la concentración de flúor natural en el agua de consumo, se tomaron tres muestras de agua; en la Institución Educativa Rodrigo Vives de Anderis sede dos, en el barrio la Bonga y en el pozo del cual se extrae el agua que surte a la población. La recolección del agua la realizó el equipo investigador siguiendo el protocolo de reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico.<sup>65</sup>

Las botellas antes de ser entregadas al grupo investigador para la recolección de las muestra recibieron un tratamiento en el Laboratorio de calidad de aguas de la Universidad del Magdalena por el personal que allí labora con la finalidad de eliminar residuos o partículas que alteraran los resultados. En la de la toma de la muestras de agua por el grupo, se tuvo en cuenta dejar fluir el agua por 30 segundos, purgar el envase varias veces y finalmente recolectar el agua. 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.

## 5. RESULTADOS

En lo relacionado con la edad de los escolares incluidos en la muestra, el 47.40% (27/57) de estos presentaban 8 años de edad, con 9 años de edad 24.60% (14/57), en los 10 años de edad el 12.30% (7/57), con 11 años de edad 10.50% (6/57) y con 12 años de edad el 5.30% (3/57) para un total de 100% (57) de los individuos. (Ver figura N°1)

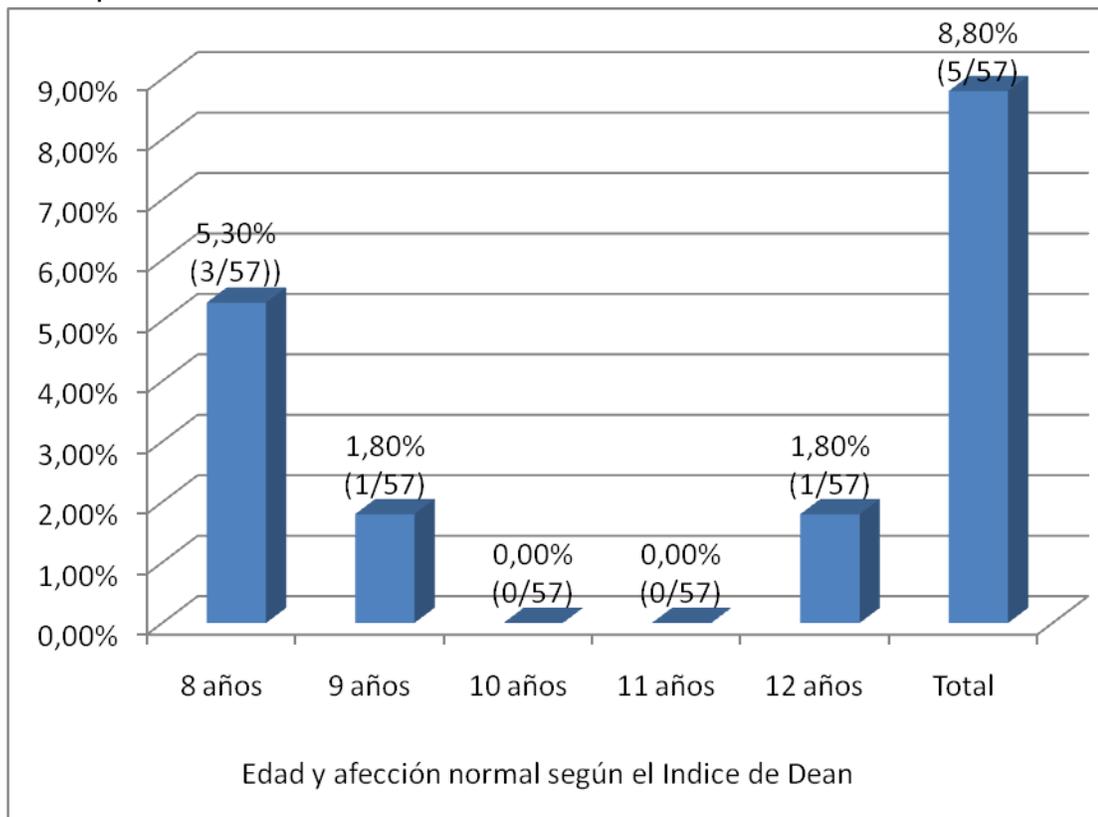
**Figura N°1.** Edad de los escolares de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II que participaron en el estudio.



En lo correspondiente a edad y grado de afección normal (según la clasificación de Dean) se detectó este estadio en el 5,30%(3/57) de los escolares con 8 años de edad, en la edad de 9 se identificó en el 1,80% (1/57), en las edades de 10 y 11 años en un 0%(0/57) de los

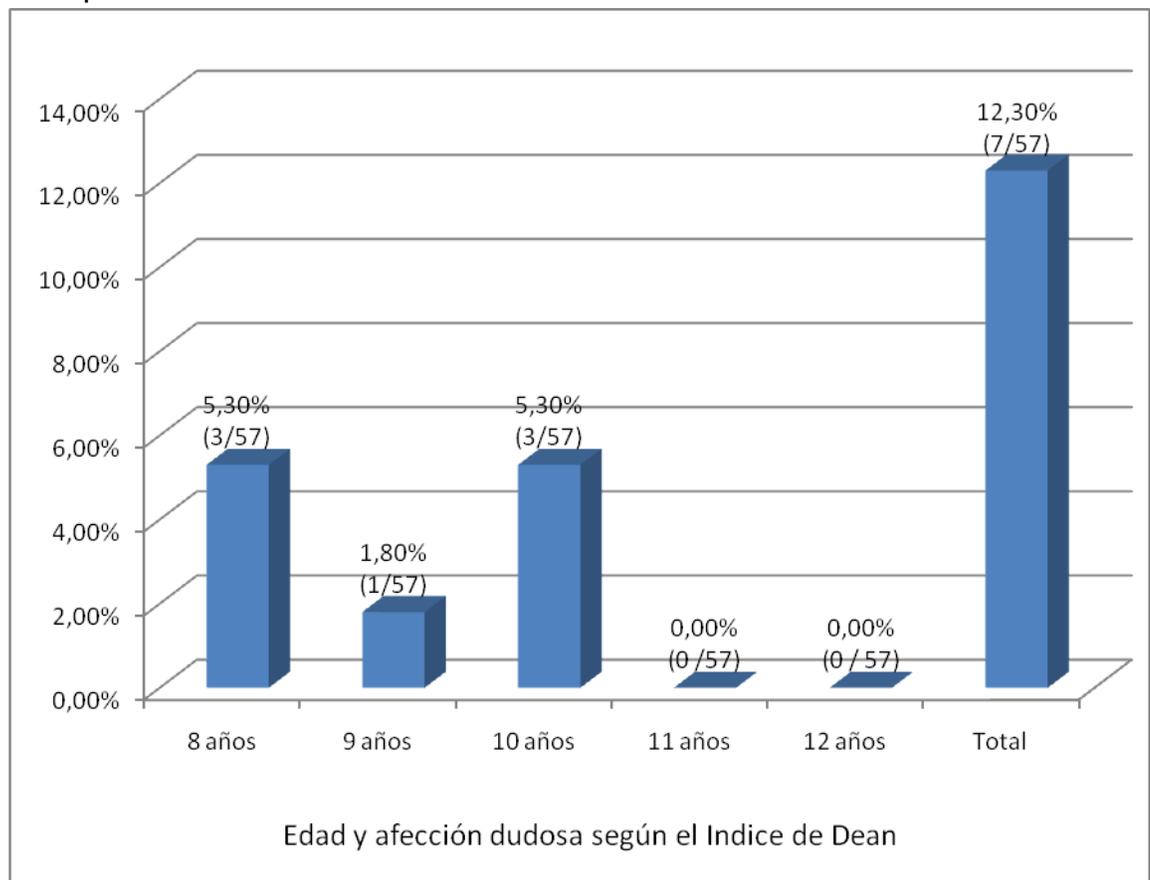
individuos, en la edad de 12 años se presentó en un 1.8% (1/57) para un total de 8,80%(5/57) de este grupo con respecto al total de la muestra (ver figura N°2 y anexo 4).

**Figura N°2.** Edad y grado de afección normal según el índice de Deán en los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II del corregimiento de Orihueca-Zona Bananera en el periodo 2009 II.



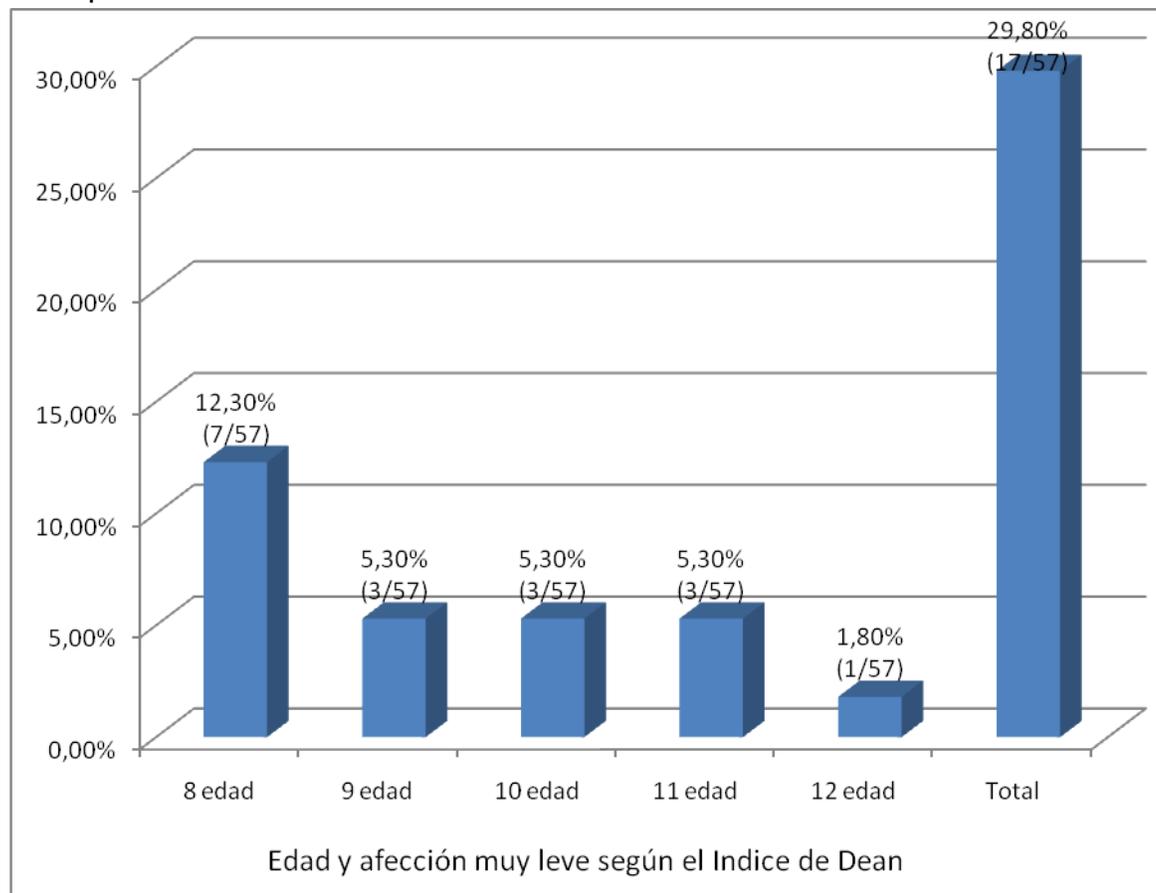
El grado de afección dudoso se presenta en el 5.30%(3/57) de los escolares con 8 años de edad, en un 1.8% (1/57)) en los de 9 años de, en los de 10 años en un 5,30%(3/57) y 0%(0/57) en los niños de 11 y 12 años de edad, correspondiendo este grupo al 12,30%(7/57) del total de la muestra (ver figura N° 3 y anexo 4).

**Figura N°3.** Edad y grado de afección dudosa según el índice de Deán en los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II del corregimiento de Orihueca-Zona Bananera en el periodo 2009 II.



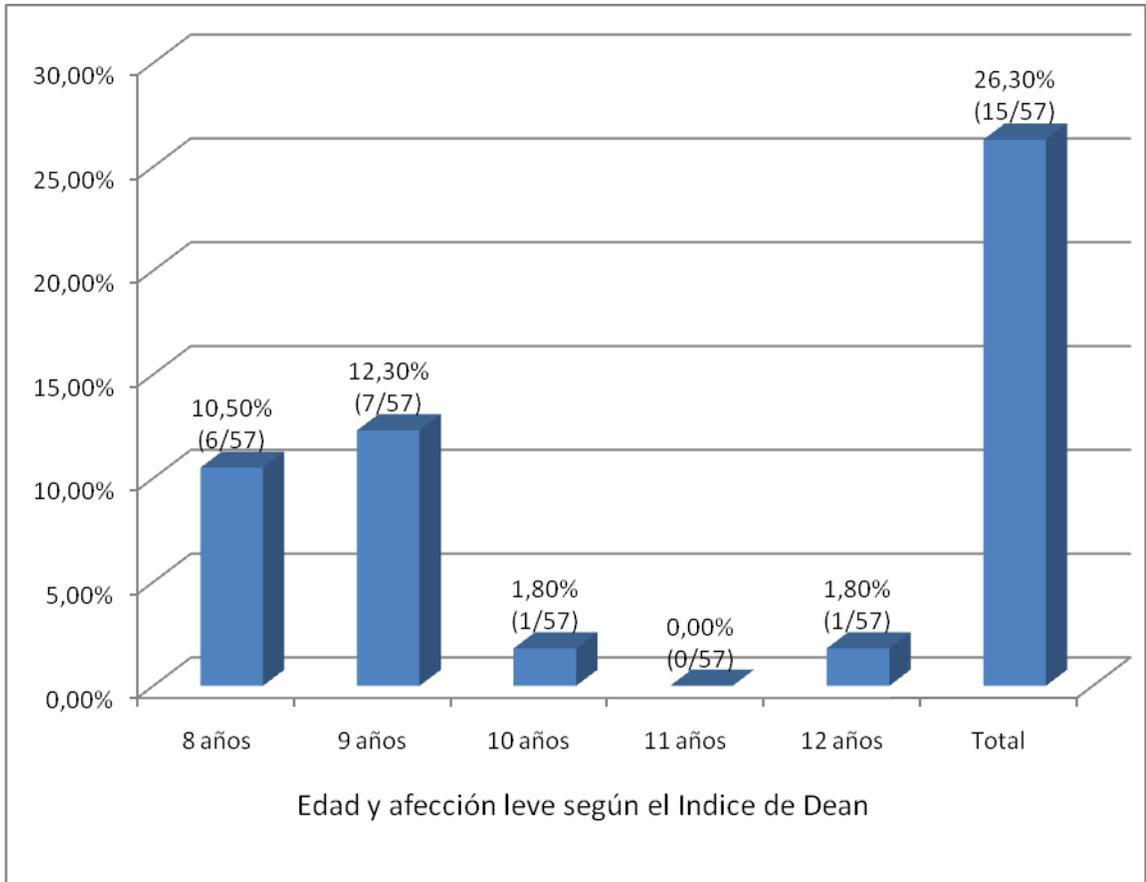
En cuanto al grado de afección muy leve, se identificó que un 12,30% (7/57) de los niños de 8 años la presentaban, en un 5,30% (3/57) de los niños de 9,10 y 11 años se hace presente y en un 1,8%(1/57) de los niños de 12 años, siendo en este caso el porcentaje del grupo del 29,80(27/57) del total de la muestra (ver figura N°4 y anexo 4)

**Figura N°4.** Edad y grado de afección muy leve según el índice de Deán en los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II del corregimiento de Orihueca-Zona Bananera en el periodo 2009 II.



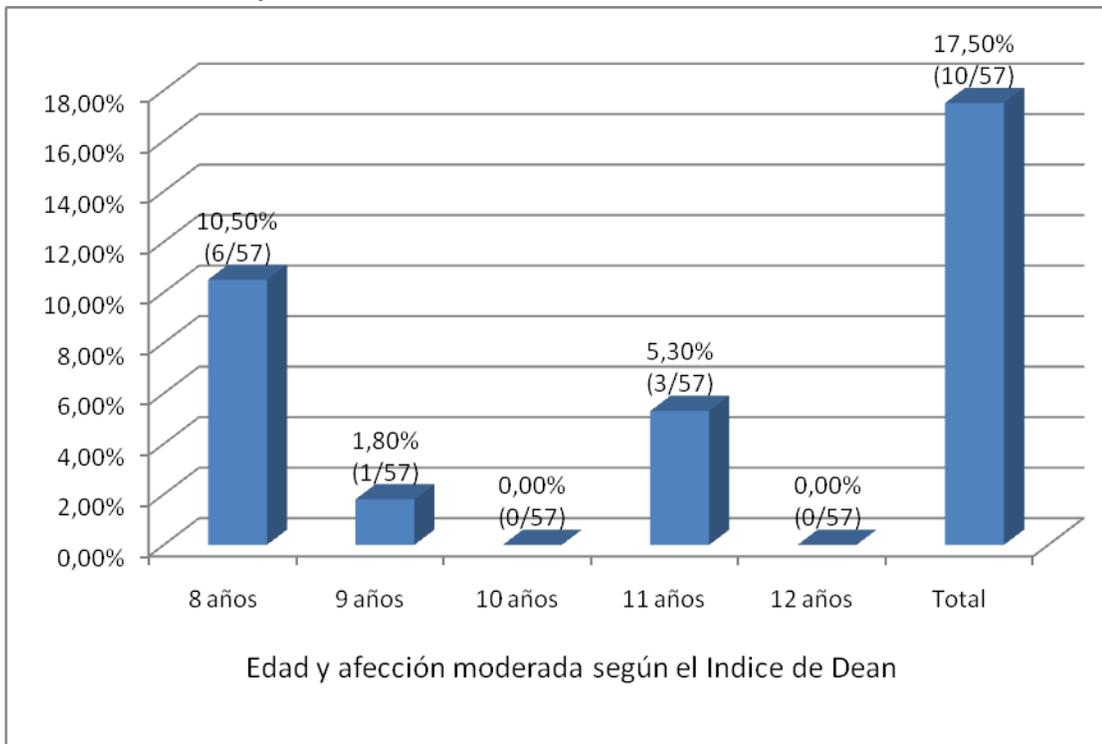
El grado de afección leve se presentó en un 10.50% (6/57) de los escolares de 8 años, un 12.30% (7/57) en los de 9 años de edad, en las edades de 10 y 12 se presentó en un 1,80% (1/57), en los de 11 años de edad no se presentaron casos (0/57). (Ver figura N°5 y anexo 4)

**Figura N°5.** Edad y grado de afección leve según el índice de Deán en los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II del corregimiento de Orihueca-Zona Bananera en el periodo 2009 II.



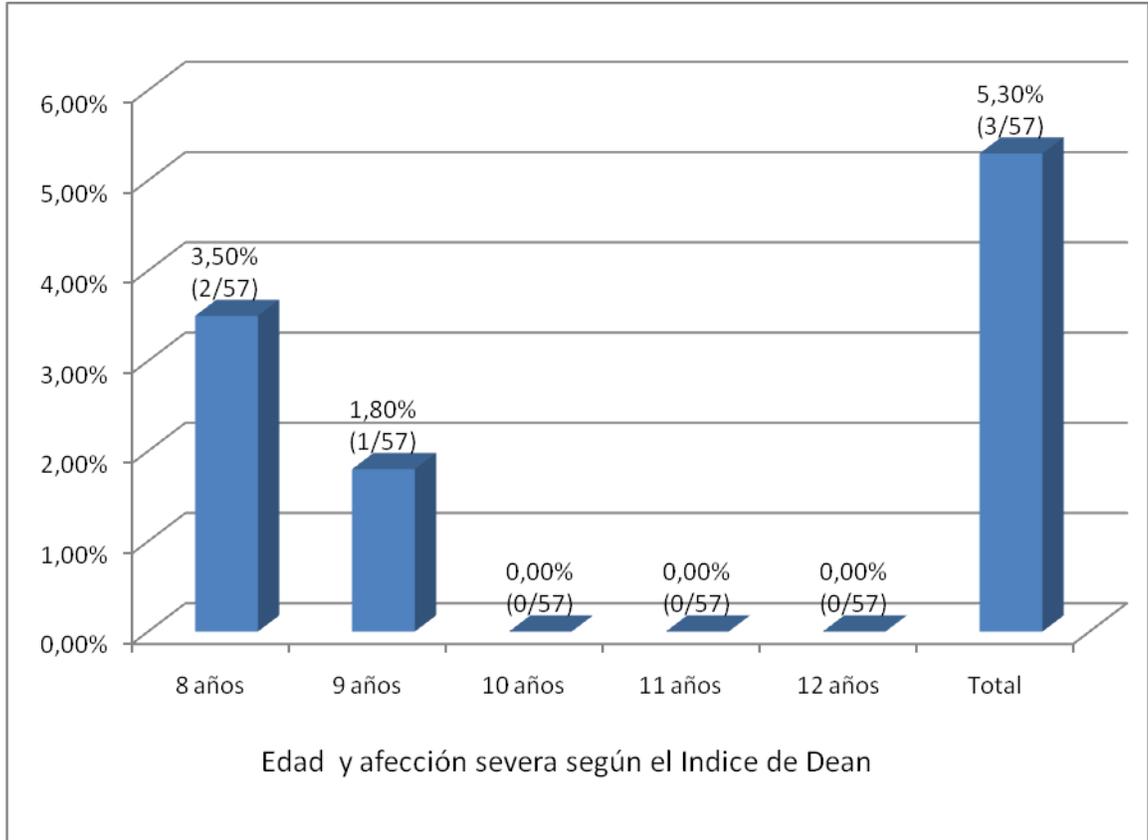
En el grado de afección moderada se encontró que un 10.5% (6/57) de los escolares con 8 años de edad la presentaban, en un 1,8% (1/57) en los niños de 9 años de edad, en las edades de 10 y 12 años no se encontraron casos (0/57), y en la edad de 11 años se presentó en un 5,3% (3/57) para un total de 17,50%(10/57) de este grupo con respecto al total de la muestra (Ver figura N°6 y anexo 4).

**Figura N°6.** Edad y grado de afección moderada según el índice de Deán en los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II del corregimiento de Orihueca-Zona Bananera en el periodo 2009 II.



El grado de afección grave se presenta en un 3,5%(2/57) de los escolares con 8 años de edad, en los de 9 años de edad se encontró presente en el 1,80%(1/57), en las edades de 10,11 y 12 años no se encontraron casos para un 0% en estas edades, siendo en este caso el porcentaje del grupo del 5,30(3/57) del total de la muestra (ver figura N°7 y anexo 4).

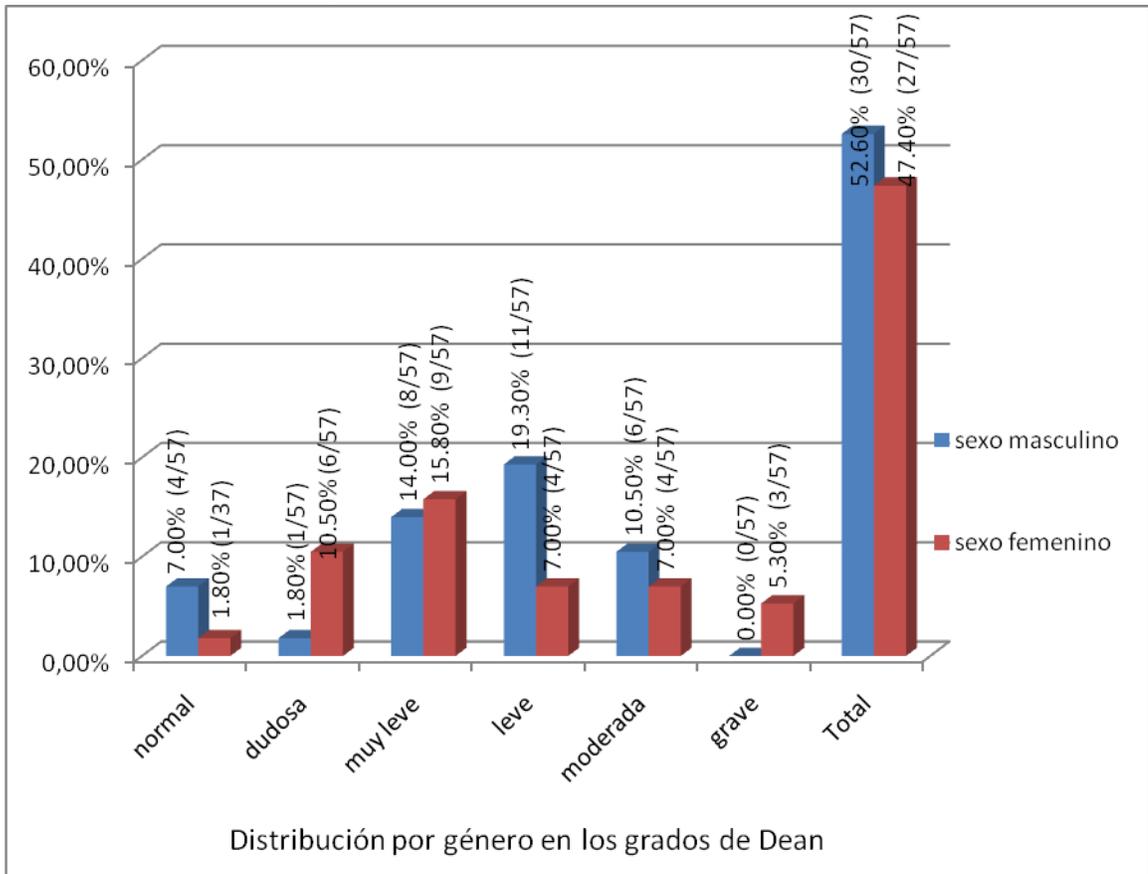
**Figura N°7.** Edad y grado de afección severa según el índice de Deán en los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II del corregimiento de Orihueca-Zona Bananera en el periodo 2009 II.



En cuanto a la distribución por género, de los 57 (100%) individuos estudiados 30 corresponden al sexo masculino (52.60%) y 27 al femenino (47.40%). Distribuyéndose de la siguiente manera en los distintos grados de Deán; el 7,00%(4/57) del sexo masculino y el 1,80%(1/57) del sexo femenino se encuentran en el grado norma, en el grado dudoso el sexo masculino representa el 1.80% (1/57) y el sexo femenino el 10.50%(6/57), en la grado muy leve el sexo masculino se encuentra afectado en un 14.00%(8/57) y el sexo femenino en un 15.80%(9/57), en el grado leve el sexo masculino se encuentra afectado en un 19.30%(11/57) y el sexo femenino en un 7.00%(4/57), en la categoría moderada el sexo masculino representa el 10.50%(6/57) y el sexo femenino el 7,00%(4/57). Por último en el grado grave el sexo

masculino no se encuentra afectado (0/57) y el sexo femenino se encuentra en un 5.30%(3/57). (Ver figuras N° 8 y anexo 5)

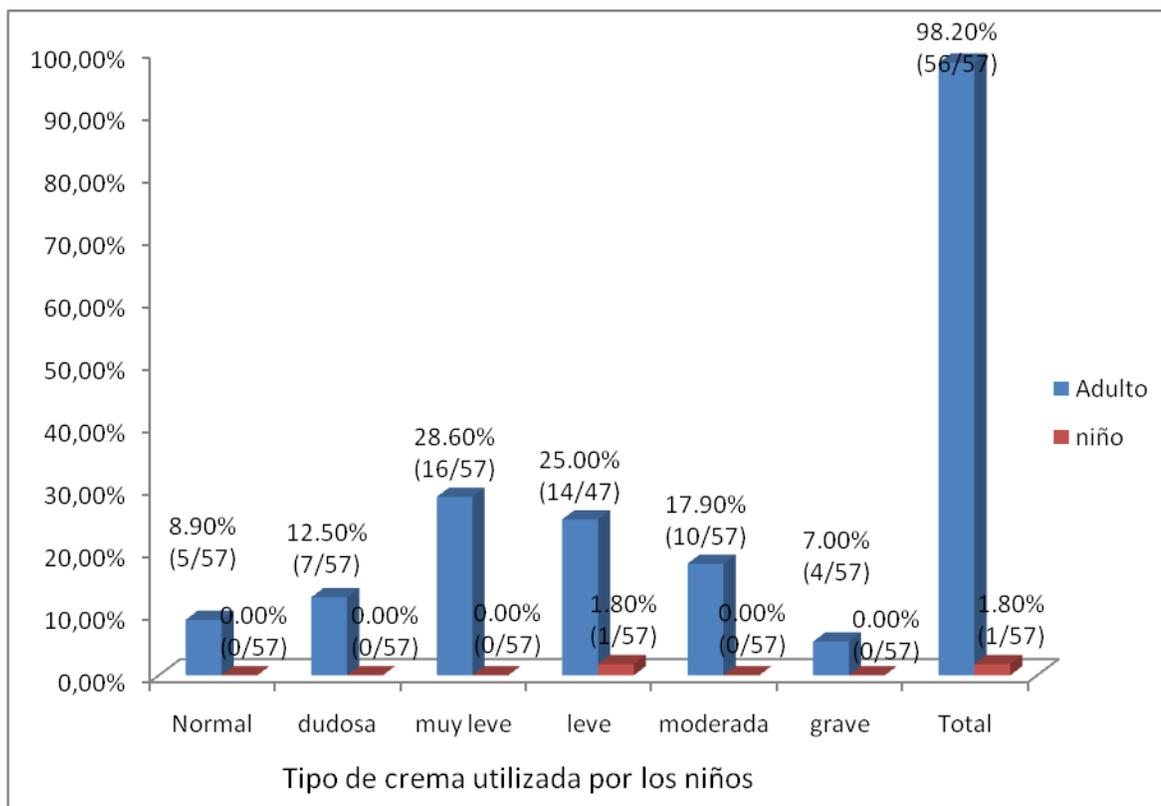
**Figura 8.** Género y grado de afección según el índice de Deán de los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II en el periodo 2009 II.



El tipo de crema más utilizada por los individuos es la indicada para adultos (1100-1450ppm) siendo empleada por 56 de los 57 niños (98,20%) y solo 1 (1.80%) de los 57 utilizaba para la higiene bucal la crema denta para niños (400-1100ppm). Efectuando la segregación de estos valores en los distintos grado de Deán se puede evidenciar que en el grado normal el 8.90%(5/57) usó crema dental para adultos y 0%(0/57) crema para niños, en el grado dudoso el 12.58%(7/57) usaba

para adultos y el 0 %(0/57) para niños, en el grado muy leve el 28.60%(16/57) utilizaba la indicada para adultos y el 0%(0/57) para niños, en el grado leve el 25.00%(14/57) empleaba la de adulto y el 1.80%(1/57) para niños, en el grado moderado el 17.90%(10/57) usó la de adulto y el 0%(0/57) usó la de niños y finalmente en el grado grave el 7.00%(4/57) utilizó la de adultos y el 0%(0/57) la de niños. (Ver figuras N° 9, anexo 6)

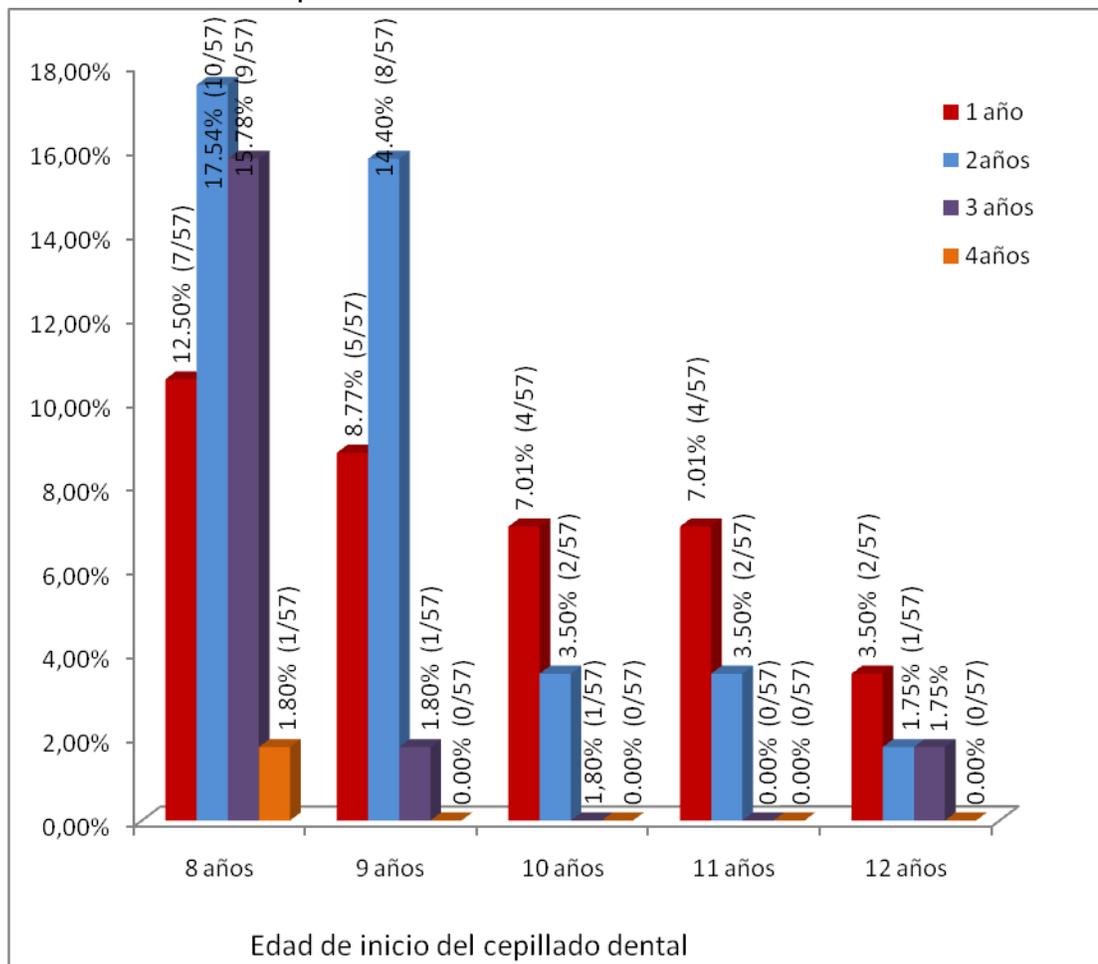
**Figura 9.** Tipo de crema dental utilizada por los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II en el periodo 2009 II.



En lo referente a la edad de inicio del cepillado dental se encontró que en los escolares de 8 años, el 12.50%(7/57) comenzaron el cepillado al año de edad, el 17.50%(10/57) a los 2 años, el 15.78%(9/57) a los tres

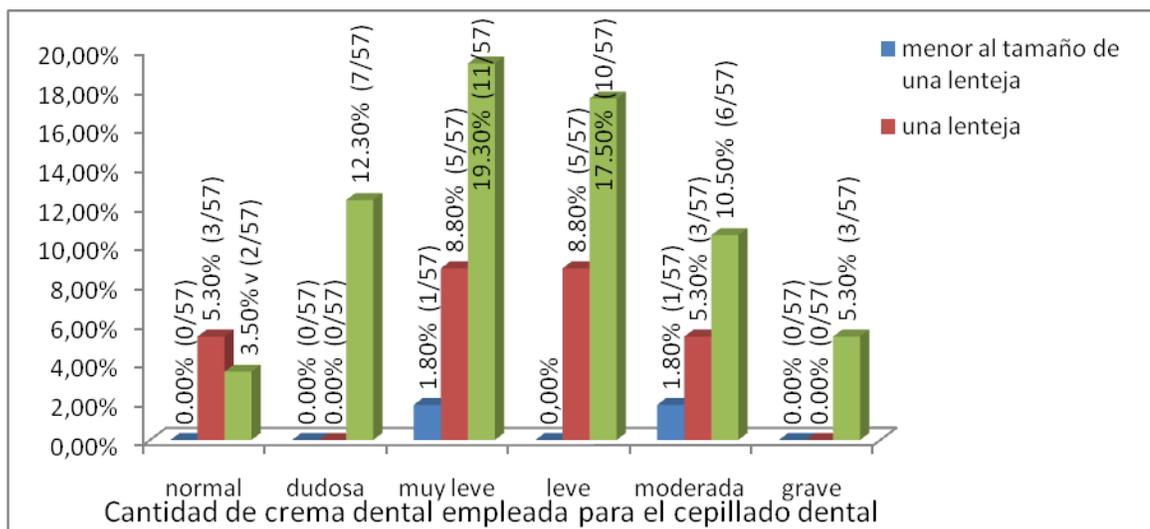
años de edad y el 1.80%(1/57) lo iniciaron a los 4 años. De los pertenecientes a la edad de 9 años, el 8.77%(5/57) comenzó al año de edad, el 14,40%(8/57) a los 2 años, el 1.80%(1/57) lo inició a los tres años. En el grupo perteneciente a los 10 años de edad el 7.00%(4/57) comenzó el cepillado al año de edad, el 3.50%(2/57) lo inició a los 2 años y ninguno de este grupo lo inició a los 3 y 4 años (0%). En el grupo de 11 años el 7.00%(4/57) lo inició al año, el 3.50%(2/57) a los 2 años y ninguno a los 3 y 4 años de edad (0%) y por último, en el grupo de 12 años el 3,50%(2/57) inició el cepillado al año de edad, el 1,80%(1/57) lo inició a los 2 años y ninguno lo inició a los 3 o 4 años de edad (0%). (Ver figura N° 10 y anexo 7).

**Figura N° 10.** Edad de inicio del cepillado por grupo de edad en los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II en el periodo 2009 II.



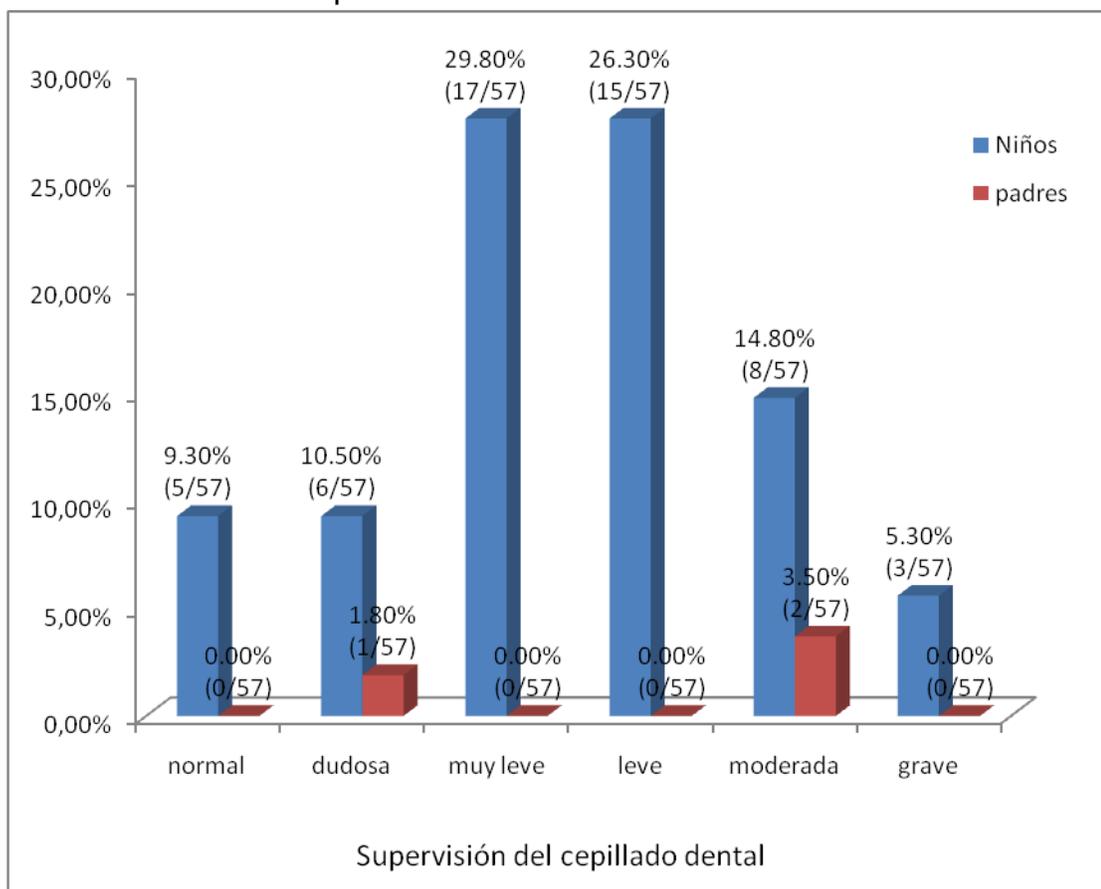
En lo referente a la cantidad de crema que usaban para el cepillado dental y el grado de fluorosis según el índice de Dean, se puede observar que en el grado normal el 0%(0/57) utilizaba menor al tamaño de una lenteja, el 5.30% (3/57) la cantidad del tamaño de una lenteja y el 3.50% (2/57) llenaba todas las cerdas de crema dental. En el grado dudoso se encontró que el 0%(0/57) usaba la cantidad igual o menor al tamaño de una lenteja y el 12.30%(7/57) llenaba las cerdas con crema dental. En el grado muy leve se encontró que el 1.80%(1/57) empleaba el tamaño menor a una lenteja, el 8.80%(5/57) usa la cantidad de crema dental del tamaño a una lenteja y 19.30%(11/57) llenaba las cerdas del cepillo con crema dental. En el grado leve el 0%(0/57) empleaba la cantidad de crema dental menor al tamaño de una lenteja, el 8.80%(5/57) usaba la cantidad de crema dental del tamaño de una lenteja y el 17.50%(10/57) llenaba las cerdas del cepillo con crema dental. En el grado moderado se encontró que el 1.80%(1/57) utilizaba la cantidad de crema dental de un tamaño menor a una lenteja, el 5.30%(3/57) usaba la cantidad de crema dental del tamaño de una lenteja y el 10.50%(6/57) llenaba las cerdas del cepillo con crema dental y por último los identificado con grado grave de afección se encontró que el 0%(0/57) usaba la cantidad igual o menor al tamaño de una lenteja y el 5.30%(3/57) llenaba las cerdas del cepillo dental con la crema dental. (Ver figura N°11 y anexo 8)

**Figura N°11.** Cantidad de crema dental que utilizaban para el cepillado dental y grado de afección en los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II en el periodo 2009 II.



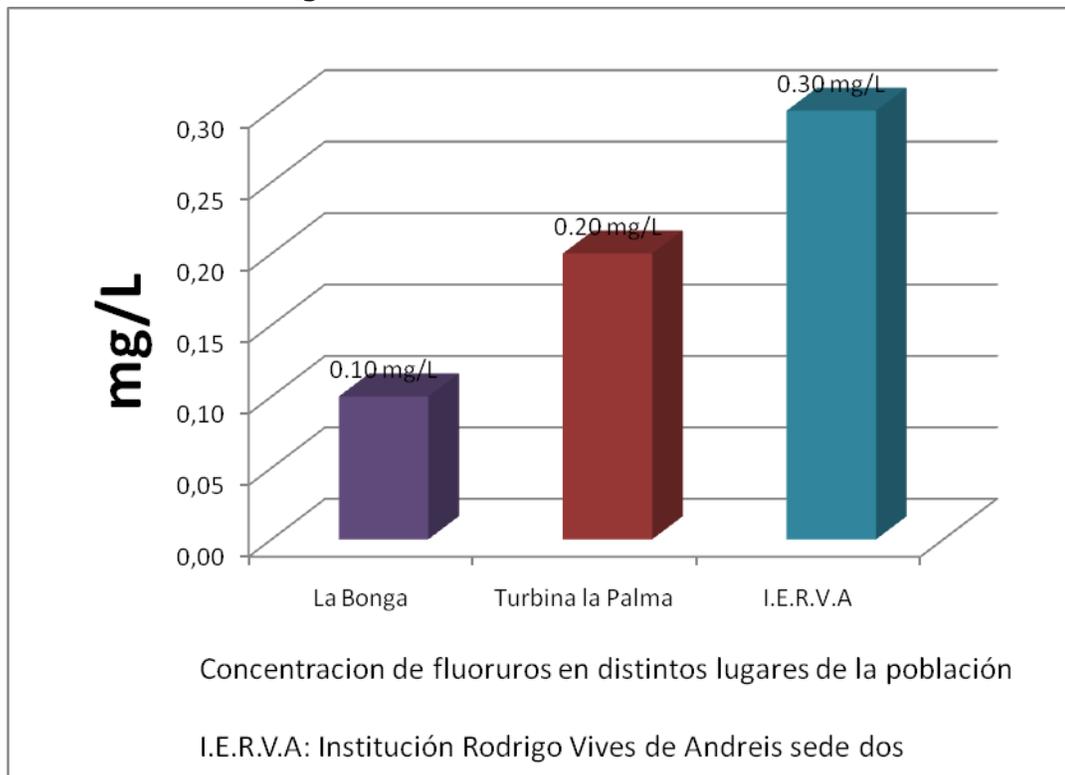
En lo relacionado a quien dirigía el cepillado de los niños se pudo determinar que en aquellos identificados con el grado normal de fluorosis, el 9.30%(5/57) lo efectuaban los niños sin la supervisión de los padres y ningún porcentaje (0%) bajo la supervisión de estos. En el grado dudoso el 10.50%(6/57) lo dirigieron los niños y el 1.80%(1/57) lo dirigieron los padres. En los identificados con grado muy leve el 29.80%(17/57) lo dirigieron los niños y en ningún caso los padres (0%). En el grado leve el 26.30%(15/57) lo dirigieron los niños y en ningún caso los padres (0%). En el grado moderado se encontró que el 14.80%(8/57) fue dirigido por los niños y el 3.50%(2/57) lo fue por los padres. En el grado de afección grave el 5.30%(2/57) lo dirigieron los niños y en ningún caso los padres (0%). (Ver figura N°12 y anexo 9)

**Figura N° 12.** Dirección del cepillado y grado de fluorosis en los escolares entre 8 a 12 años de edad de la Institución Rodrigo Vives De Andrei sede II en el periodo 2009 II.



Con respecto a la concentración de fluoruros contenida en el agua de consumo del corregimiento de Orihueca-Zona Bananera, 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. (Ver figura N°13 y anexo 10)

**Figura N° 13.** Concentración de fluoruros en mg/l en el agua de consumo del corregimiento de Orihueca-Zona Bananera.



## 6. DISCUSIÓN

Es importante resaltar que la presente investigación concuerda con el estudio que se realizó en el Caribe colombiano, en la ciudad de Santa Marta<sup>66</sup>, sobre fluorosis en usuarios pediátricos de la clínica odontológica de la Universidad del Magdalena, en lo concerniente a las edades, en donde se evidencio una mayor frecuencia de fluorosis dental en los niños de 8 años de edad. En lo referente al género se evidenció que el sexo masculino es el más afectado por fluorosis, pero en el grado de mayor afección según el índice de Deán, el sexo femenino se encuentra severamente afectado.

En cuanto al grado de afección según el índice de Dean, se evidenció que no existe un marcado predominio de un grado de fluorosis en particular, observándose los mayores porcentajes en los grados muy leve con el 29,80% y leve con un 26.30%, pero que nos revela un alto porcentaje de afección en los grados moderado y severo del 17.50% y 5.30% respectivamente si se les compara con los estudios de Santa Marta donde los grados moderado y severo representaron tan solo el 3,2%<sup>67</sup> para ambos o con el Tercer Estudio Nacional de Salud Bucal ENSAB III que indica un porcentaje de afección para ambos (grados moderado y severo) del 1%<sup>68</sup> y por ultimo con el estudio Fluorosis dental en escolares del departamento de Caldas, Colombia que informa de un 7%<sup>69</sup> de la suma de ambos (moderado y severo)

En Colombia, el último estudio de Morbilidad Oral y Factores de Riesgo de 1998 ( ENSAB III) reportó que el 94,4 % de la población consideraba que la crema dental era necesaria para la limpieza de la boca. Entre las prácticas que citan las madres para garantizar el cuidado de la boca de los niños, la más frecuente es cepillarles los dientes con crema dental (87%). Los resultados de la presente investigación coinciden con el ENSAB III, ya que el 100% de los preescolares utilizaba pasta dental durante el cepillado y se cepillaba al menos una vez al día. Por otra parte el 38,79% de los individuos inició el cepillado dental antes de los 2 año de edad. Según Duque Claudia <sup>70</sup> 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.

Acerca del tipo de dentífrico más utilizado por los escolares estudiados se evidenció un alto porcentaje de elección (98.20%) por aquellos indicados para adultos (anexo 11), es decir, con concentraciones entre 1100 y 1450ppm, datos muy similares a los obtenidos en el estudio de Santa Marta; 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 donde se obtuvo un valor de 83.90%. Según la OMS<sup>71</sup> el uso de las pastas dentales fluoradas con concentraciones superiores a 600 ppm antes de los seis años es considerado un indicador de riesgo para fluorosis. Los dentífricos con estas concentraciones representan una fuente potencialmente importante de ingestión de flúor en los niños preescolares quienes no poseen la habilidad para expulsar el dentífrico que usan. Reduciendo la cantidad de pasta dental en vez de disminuir la concentración de fluoruro se podría mantener la eficacia además de reducir el riesgo de fluorosis.

Con relación a la cantidad de crema dental empleada para el cepillado se evidencia que la mayor parte de la muestra (68.40%) llenan las cerdas con crema dental, siendo estos afectados por algún grado de fluorosis según el índice de Deán. De acuerdo con la realización del cepillado se encontró que la mayor parte de los escolares realizan el cepillado sin supervisión de sus padres.

En cuanto al objetivo que se estableció sobre la identificación de los posibles factores desencadenantes de fluorosis dental, específicamente, con lo que respecta al consumo de aguas con contenidos altos de fluoruros, el agua del corregimiento de Orihueca, se encontró por debajo de los parámetros establecidos según la OMS, de acuerdo los resultados obtenidos del análisis de las muestras de agua por el laboratorio de calidad de aguas de la Universidad del Magdalena. (Ver anexo 10), quien determinó que 1 ppm es el nivel óptimo de fluoración en el agua para reducir la prevalencia de caries sin tener el peligro de producir fluorosis dental. A este nivel surgió la única limitación de consideración, dado que el lugar del cual se surte el agua para abastecimiento de la comunidad funciona desde el año 2007, mismo año

en que fue sellado con concreto el pozo que anteriormente suministraba el líquido. Teniendo en cuenta esto y lo expresado a lo largo de este estudio en cuanto al periodo crítico del desarrollo dentario para la aparición de fluorosis dental (entre los 0 y 6 años de vida) se puede evidenciar que la mayoría de los escolares considerados (población) y por su puesto los seleccionados (muestra) durante sus primeros 6 años de vida ingirieron agua del pozo antiguo, quiere decir esto que de existir concentraciones altas de fluoruros en ese pozo, el agua que de ahí se extraía contribuyó ampliamente en la aparición de esta alteración. He aquí la imposibilidad para el grupo en estudiar esta variable como inicialmente la había concebido.

Es de anotar que se efectuó la recolección de muestras del agua que actualmente se consume para determinar la concentración de fluoruros, aun cuando el grupo investigador tenía claro que el agua de esta fuente no pudo haber influido en la aparición de la alteración en la muestra dado que para el tiempo en que se empezó a suministrar muchos de los niños que se incluyeron en el estudio habían superado el periodo crítico (a excepción de los que actualmente tienen 8 años que para entonces tendrían 5 años) mas sin embargo se tomo esta decisión porque consideramos interesante determinar ese valor teniendo en cuenta el efecto que podría tener para las generaciones siguientes.

## **7. CONCLUSIONES**

Primeramente en el estudio se determinó una prevalencia de fluorosis dental de el 91.20% en los escolares de 8 a 12 años de edad del corregimiento de Orihueca y se determinaron los factores de riesgo relacionados a la aparición de esta alteración

El grado de afección severa y moderada, encontrada según el índice de Deán fue de 22.80% considerado una alerta en salud pública, siendo el sexo femenino el mas afectado.

La fluorosis dental que se presenta en la población es de carácter multivehicular como consecuencia de las variadas fuentes de suministro permanentes de los fluoruros durante los primeros seis años de vida como son: uso de dentríficos de 1100 a 1500 ppm, edad de inicio del cepillado antes de los dos años, uso de crema dental mayor al tamaño de una lenteja y realización del cepillado por parte de los niños sin supervisión de un adulto.

## **8. RECOMENDACIONES**

Implementación de campañas educativas a padres, instituciones educativas y a la comunidad en general acerca del inicio del cepillado dental, empleo de cremas dentales y supervisión del cepillado en niños

Las cremas dentales fluoradas han sido asociadas por la literatura científica con la aparición de fluorosis. Sería importante que los preescolares utilizaran pastas dentales infantiles con bajas concentraciones de fluoruros y que la dosificación del dentífrico se llevara a cabo por parte de un adulto.

La pasta dental de uso en los preescolares no debe tener más de 550 ppm (Ver anexo 11). Esta concentración ha demostrado ser tan eficiente como 1.000 pm en lo que se refiere a disminución de la placa bacteriana.

Los dentífricos saborizados tienden a aumentar la ingestión y el riesgo de fluorosis en los preescolares. Se insiste por esto en limitar la cantidad de crema a usar por el niño y en colocar etiquetas con mensajes de advertencia respecto a la cantidad de pasta que se debe usar.

Teniendo en cuenta que la concentración de fluoruros en el agua de consumo del corregimiento se encuentra dentro de los valores permitidos por la OMS consideremos necesario que se efectúe un nuevo estudio dentro de 5 a 7 años para evaluar los medidas de salud pública en la salud bucal en los escolares de ese momento, toda vez que en su caso ya es descartado como factor de riesgo altos contenidos de fluoruros en el agua por los resultados que en este estudio se obtuvieron en ese aspecto.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1.** Gómez S. Toxicología de los fluoruros. En: Gómez S. Fluorterapia en odontología para el niño y el adulto. Chile: Arancibia Hnos y cía. Ltda.; 2001: p 52.
  
- 2.** National Research Council. Health effects of ingested fluoride; National Academy Press Washington D.C; 1993: p 85-90.
  
- 3.** Sivigila. Informe Ejecutivo Semanal No. 8 del 2000. Oficina de Epidemiología. Ministerio de Salud. Tercer Estudio Nacional de Salud Bucal – ENSAB III. Disponible en URL: <http://www.saludcolombia.com/actual/salud46/informe.htm>.
  
- 4.** Sanchez H y cols. Flúorosis dental en escolares del departamento de Caldas, Colombia. Biomédica. [En línea] 2005 Marzo; 25. Disponible en URL: <http://www.scielo.org.co>.
  
- 5.** Cotes F, Guevara E, Van-Strahlen J. Factores de riesgo asociados a la presencia de fluorosis dental en niños de 7 a 11 años usuarios de la clínica Odontológica Universidad del Magdalena. 2007-II. [Tesis pregrado]. Santa Marta. Universidad del Magdalena; 2008
  
- 6.** Ismail A. Fluoride supplements and flúorosis: A meta-analysis; community Dent. Oral Epidemiol. 1999; 22(3):48 – 56.
  
- 7.** Nikiforuk G. Understanding Dental Caries: prevention basic and clinical aspect. Ed. Karger. 1985;13 – 14.
  
- 8.** Mc Kay F y Black G. Mottled teeth: an endemic development imperfection in the enamel of the teeth here to fore unknown in the literature of dentistry. Den Cosmo 58, 129-156.
  
- 9.** Ibíd. 129-156.

- 10.** Churchill H. Ocurrence of fluorides in some waters of the United Stated. *Indust. Eng. Chem.*1931; 23: 996.
- 11.** Bordoni N y Squassi A. *Odontologia preventiva, submodulo 1.* México, DF: Edit. Organización panamericana de la salud.1992; 6-46
- 12.** Dean H. Chronic endemic dental fluorosis (mottled enamel). *Journal Am Dent assoc.*1936; 107: 1269.
- 13.** Gómez G y Cols. Flúor y Flúorosis: Pautas para el consumo de dentrificos y aguas de bebidas en Canarias. Dirección general de salud pública. Santa cruz de Tenerife. Mayo de 2002: 1ª edición, Disponible en URL: [http://www.radioecca.net/cursos/proyectodelta/pdf/Flúor y fluorosis dental.pdf](http://www.radioecca.net/cursos/proyectodelta/pdf/Flúor_y_fluorosis_dental.pdf).
- 14.** Gutiérrez J. Flúorosis dental: metabolismo, distribución y absorción del fluoruro. *ADM*, 2005; LXII (6):225-237.
- 15.** Narbutaite J y cols, Dental fluorosis and dental caries among 12-year old children from high and low fluoride areas in Lithuania, *April 2007;115(2) 137-142.* Disponible en URL: <http://ovidsp.tx.ovid.com/spb/ovidweb.cgi>.
- 16.** Khan A y cols. Determining the optimal concentration of fluoride in drinking water in Pakistan, Blackwell Publishing Ltd. June 2004: 32(3),166-172. Disponible en URL : <http://ovidsp.tx.ovid.com/spb/ovidweb.cgi>.
- 17.** Molina N. Incremento de la prevalencia y severidad de fluorosis dental en escolares de la delegación Xochimilco en México, DF. *Acta Pediatr Mex* 2007;28(4):149-153 Disponible en URL: [http://nietoeditores.com.mx/download/actapediatrica/julio-agosto%202007/Acta%20Pediatr%20Mex%202007-28\(4\)-149-153.pdf](http://nietoeditores.com.mx/download/actapediatrica/julio-agosto%202007/Acta%20Pediatr%20Mex%202007-28(4)-149-153.pdf)
- 18.** Inciensa. Encuesta nacional de salud oral: Caries dental, 1999. Tres Ríos, Costa Rica: Inciensa, 2001. (Serie de Documentos Técnicos No. 6).

- 19.** Irigoyen N y col. Prevalence and severity of dental fluorosis in a mexican community with above optimal fluoride concentration in drinking water. *Community Dent Oral Epidemiol.*1999; 23: 243-245.
- 20.** 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(48).
- 21.** Sivigila Op. Cit.
- 22.** Ministerio de la Protección Social. Norma Técnica para la Protección Especifica en Salud Bucal. Disponible en Internet:<http://miniproteccionsocial.gov.co>.
- 23.** Sánchez H y cols. Op. Cit.
- 24.** Martignon S. Prevalencia de fluorosis dental y análisis de asociación a factores de riesgo en escolares de Bogotá. *Rev. cient.* 2002;8(1):19-27, disponible en URL: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=385947&indexSearch=ID>.
- 25.** Ramírez P, Blanca S y Franco Á. fluorosis dental en escolares y exploración de factores de riesgo. Municipio de Frontino, 2003. *Rev. FAC. Odontología Univ. Antioquia.*2006; 17(2):26-33, Disponible en Word Web Wide: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=456792&indexSearch=ID>.
- 26.** Duque C y cols. Las cremas dentales como factor de riesgo para Flúorosis dental. *Revista digital de salud universidad autónoma de Manizales, Colombia. Facultad de Salud* Número 1. 2005.

- 27.** Gamboa F y cols. Prevalence and Severity of Dental Flúorosis in 12-18-year-old School children in Sogamoso, Colombia. 2006 40(4), 310. Disponible en URL: <http://ovidsp.tx.ovid.com/spb/ovidweb.cgi>.
- 28.** Cotes F, Guevara E y Van-Strahlen J. Op. Cit.
- 29.** Aguas del Magdalena, Metroagua. Contrato No. CONS. 001-2007 Diagnóstico Integral de los Sistemas de Acueducto y Alcantarillado, Estudio de Alternativas y Formulación Preliminar del Plan de Obras e Inversiones—POI. Zona Bananera.
- 30.** Gómez S. Op. Cit., 20-21.
- 31.** Organización Mundial de la Salud. Los fluoruros y la salud bucodental; serie de informes técnicos N° 846. Ginebra; Suiza. 1996; 7-41.
- 32.** Cuenca E y cols. Uso racional del flúor: Odontología preventiva y comunitaria. Principios métodos y aplicaciones. Barcelona: Ed Masson SA. 1999: 109-121.
- 33.** Gómez G y cols, Op. Cit.
- 34.** Gómez S. Aplicación tópica de los fluoruros. En: Gómez S. Fluorterapia en odontología para el niño y el adulto. Chile: Arancibia Hnos y cía. Ltda.; 2001: p 131.
- 35.** Gómez S. Ibíd., 132.

- 36.** Gómez S. *Ibíd.*, 134.
- 37.** Pinkham J. Prevención de las enfermedades dentales. En Pinkham J. *Odontología Pediátrica*. Tercera Edición. México D.F. Mc Graw Hill; 2001: 217.
- 38.** Pinkham J. *Ibíd.*, 217-218.
- 39.** Grijalvia M y cols. Ingestión y excreción de fluoruros en niños de Hermosillo, Sonora, México. *Revista Salud Publica de México*, 2001 disponible en URL: [http://www.insp.mx/salud/43/432\\_7](http://www.insp.mx/salud/43/432_7). Pdf.
- 40.** Cortés M y Corena José. Actualidad, dosificación y pautas de tratamiento. Sociedad Española de epidemiología y salud pública oral. Promolibro. Laboratorios Kin. 2000.
- 41.** Bezerra S. *Tratado de Odontopdiatria: Bases científicas para la práctica clínica*. Tomo 1. Brasil, Amolca; 2008. 87-88.
- 42.** Bezerra S. *Ibíd.*, 88-90.
- 43.** Bezerra S. *Ibíd.*, 91.
- 44.** Shafer W. *Tratado de Patología Bucal*. Cuarta Edición. México D.F. Panamericana;2001: 377.
- 45.** Pinkham J. *Op Cit.*, 262-263.
- 46.** Shafer W. *Op. Cit.*, 380.

- 47.** Cuello J. Carillas directas con resinas compuestas: una alternativa. RCOE; 2003,vol 8, 415-421.
- 48.** García C. Anomalías de la dentición: número, tamaño y forma.En: Barbería L, Quesada J, Catalá M, García C. Odontopediatría. Barcelona:1995, Ed Masson: 53-60.
- 49.** García C. Op. Cit., 53-60.
- 50.** Eversde L. Patología oral y maxilofacial contemporánea. Segunda edición. Cataluña:2004. Elsevier:12 – 18.
- 51.** Shafer W. Op. Cit., 420.
- 52.** Gómez S. Op. Cit., 53-54.
- 53.** Gómez S. Ibíd., 55-56.
- 54.** Gómez S. Ibíd., 57.
- 55.** DEAN. Classification of mottled enamel diagnosis. JADA, August, 1934.
- 56.** Beltrán P, Cocom H, Casanova J. Prevalencia de fluorosis dental y fuentes adicionales de exposición a fluoruro como factores de riesgo a fluorosis dental en escolares de Campeche, México. Revista de

Investigación Clínica. 2005;57(4): 532-539. Disponible en URL: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revinvcli /nn-2005/nn054f.pdf>

- 57.** Beltrán P, Cocom H, Casanova J. *Ibíd.*, 532-539.
- 58.** Zamora J y cols. Fluorosis dental: no solo un problema estético, facultad de ciencias médicas de Matanzas. Pueblo Nuevo, Matanzas; 2007. Disponible en URL: <http://bases.bireme.br/cgi-in/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=498725&indexSearch=ID>.
- 59.** Andlaw R. Manual de Odontopediatria. México, DF: Editorial Interamericana;1994: 145-146.
- 60.** Ministerio de la Protección Social. Norma Técnica para la Protección Específica de la caries y la enfermedad gingival. Colombia. Disponible en Internet: <http://www.ciandco.com/fotos/Image/archivos/resolucion-412.pdf>.
- 61.** Ministerio de la Protección Social. *Ibíd.*
- 62.** Tovar S, Dentro de los compromisos de la odontología en la salud pública: Vigilancia del uso de los fluoruros, revista Federación Odontológica de Colombia. Disponible en URL: [encolombia.com/odontologia/foc/foc20102-contenido.htm](http://encolombia.com/odontologia/foc/foc20102-contenido.htm).
- 63.** Navarro E, Métodos cuantitativos. Herramientas para la investigación en salud. Universidad del Norte 2005.

- 64.** Martignon S. Op. Cit.
- 65.** Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico. Bogota D.C. Noviembre de 2000. Disponible en URL: [http://www1.minambiente.gov.co/viceministerios/ambiente/dir\\_agua\\_potable\\_saneam\\_basico/EDtuloF-Oct2.pdf](http://www1.minambiente.gov.co/viceministerios/ambiente/dir_agua_potable_saneam_basico/EDtuloF-Oct2.pdf).
- 66.** Cotes F, Guevara E, Van-Strahlen J. Op. Cit.
- 67.** Cotes F, Guevara E, Van-Strahlen J. *Ibíd.* 39-43.
- 68.** Sivigila Op. Cit.
- 69.** Sanchez H y cols. Op. Cit.
- 70.** Duque C y cols. Op. Cit.
- 71.** Organización Mundial de la Salud. Fluorides and oral health; 1994: 26-28.

# **ANEXOS**

## **ANEXO 1**

(AUTORIZACION Y CONSENTIMIENTO INFORMADO)

FLUOROSIS DENTAL Y FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS EN ESCOLARES DE 8 A 12 AÑOS DE EDAD DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA RODRIGO VIVES DE ANDREIS SEDE II DEL CORREGIMIENTO DE ORIHUECA-ZONA BANANERA 2009-II

### OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Con el presente estudio el grupo investigador busca describir la presencia de fluorosis dental, una alteración que aparece en los dientes en forma de manchas de color blanco a marrón así como identificar las causas que las originan. Para la realización del estudio se harán:

1. Una encuesta a los padres o acudientes de los niños con preguntas sobre el cepillado del niño, uso de crema dental y tratamientos odontológicos que ha recibido.
2. Una limpieza oral y un examen de los dientes por parte de los estudiantes de odontología de la Universidad del Magdalena a los niños seleccionados pertenecientes a la Institución Educativa Rodrigo Vives De Andreis – sede II.

Los resultados de esta investigación serán de gran beneficio para el corregimiento de Orihueca dado que servirá de punto de partida para mejorar las medidas de salud oral

## 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 DENTAL Y  
FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS EN ESCOLARES DE 8 A 12 AÑOS  
DE EDAD DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA RODRIGO VIVES DE  
ANDREIS SEDE II DEL CORREGIMIENTO DE ORIHUECA-ZONA  
BANANERA 2009-II** y asumo las implicaciones que este conlleve.

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

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

## **ANEXO 2 (ENCUESTA APLICADA)**

### **FLUOROSIS DENTAL Y FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS EN ESCOLARES DE 8 A 12 AÑOS DE EDAD DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA RODRIGO VIVES DE ANDREIS SEDE II DEL CORREGIMIENTO DE ORIHUECA-ZONA BANANERA 2009-II.**

CÓDIGO

EDAD \_\_\_\_ SEXO \_\_\_\_

FECHA Y LUGAR DE NACIMIENTO:

DÍA \_\_\_\_ MES \_\_\_\_ AÑO \_\_\_\_ LUGAR \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN \_\_\_\_\_ TELÉFONO \_\_\_\_\_

PROCEDENCIA \_\_\_\_\_

HACE CUANTO VIVE EN EL CORREGIMIENTO: MESES \_\_\_\_ AÑO \_\_\_\_

#### **PERIODO DE GESTACIÓN**

CUMPLIÓ CON EL TIEMPO DE GESTACIÓN: SI \_\_\_\_ NO \_\_\_\_

DURANTE LA GESTACIÓN QUE TIPO DE DIETA LLEVABA:

CARNES \_\_\_\_ FRUTAS \_\_\_\_ PESCADO \_\_\_\_ CEREALES \_\_\_\_ GRANOS \_\_\_\_

DURANTE LA GESTACIÓN DE DONDE SE ABASTECÍA DE AGUA: POZO \_\_\_\_ ACUEDUCTO \_\_\_\_ OTROS \_\_\_\_

DURANTE EL TIEMPO DE GESTACIÓN ASISTIÓ A CONSULTA ODONTOLÓGICA: SIEMPRE \_\_\_\_ ALGUNAS VECES \_\_\_\_ NUNCA \_\_\_\_

DURANTE LAS CITAS ODONTOLÓGICAS LE APLICABAN FLUOR: SIEMPRE \_\_\_\_ ALGUNAS VECES \_\_\_\_ NUNCA \_\_\_\_

DURANTES LAS CITAS LE HICIERON PROFILAXIS: SIEMPRE \_\_\_\_ ALGUNAS VECES \_\_\_\_ NUNCA \_\_\_\_

#### **ANTECEDENTES PERSONALES**

A QUE EDAD INICIO LA HIGIENE ORAL EL NIÑO \_\_\_\_\_

QUE TIPO DE DIETA LLEVABA EL NIÑO:

CARNES \_\_\_\_ FRUTAS \_\_\_\_ PESCADOS \_\_\_\_ CEREALES \_\_\_\_ GRANOS \_\_\_\_

CUANTAS VECES SE CEPILLABA EL NIÑO AL DIA:

1\_\_\_\_ 2\_\_\_\_ 3\_\_\_\_ OTRA\_\_\_\_\_

CUANDO SE CEPILLABA ESCUPIA LA CREMA DENTAL?

SIEMPRE\_\_\_\_\_ ALGUNAS VECES\_\_\_\_\_ NUNCA\_\_\_\_\_

QUE TIPO DE CREMA DENTAL USABA:

ADULTO\_\_\_\_ NIÑO\_\_\_\_\_

QUE MARCA USABA:

COLGATE\_\_\_\_ KOLLINOS\_\_\_\_ ORALB\_\_\_\_ OTRA\_\_\_\_\_

EN CASO DE NO USAR PASTA DENTAL DIGA QUE SUSTANCIA  
USABA\_\_\_\_\_

QUE CANTIDAD DE CREMA DENTAL USABA PARA EL CEPILLADO:

MENOR AL TAMAÑO DE UNA LENTEJA\_\_\_\_ UNA LENTEJA \_\_\_\_\_ CERDAS LLENAS\_\_\_\_\_

QUIEN DIRIGIA EL CEPILLADO: NIÑOS\_\_\_\_\_ PADRES\_\_\_\_\_

USABA ENJUAGGE BUCAL

SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

CUANTAS VECES USABA EL ENJUAGUE BUCAL AL DIA:

1\_\_\_\_ 2\_\_\_\_ 3\_\_\_\_ OTRA\_\_\_\_\_

QUE MARCA USABA:

COLGATE\_\_\_\_ ORALB\_\_\_\_ LISTERINE\_\_\_\_ OTRA\_\_\_\_\_

QUE CANTIDAD DE ENJUAGUE BUCAL USABA EL NIÑO:

MEDIA TAPA\_\_\_\_ UNA TAPA\_\_\_\_ MAS DE UNA TAPA\_\_\_\_\_

ASISTIO A ALGÚN PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y PROMOCIÓN: ANUAL\_\_\_\_\_ CADA 6  
MESES\_\_\_\_ CADA 3 MESES\_\_\_\_ NUNCA\_\_\_\_\_

QUE TIPO DE PROCEDIMIENTO LE REALIZARON: PROFILAXIS\_\_\_\_ FLUORIZACIÓN\_\_\_\_  
DETARTRAJE\_\_\_\_\_

CADA CUANTO LE APLICARON FLÚOR:

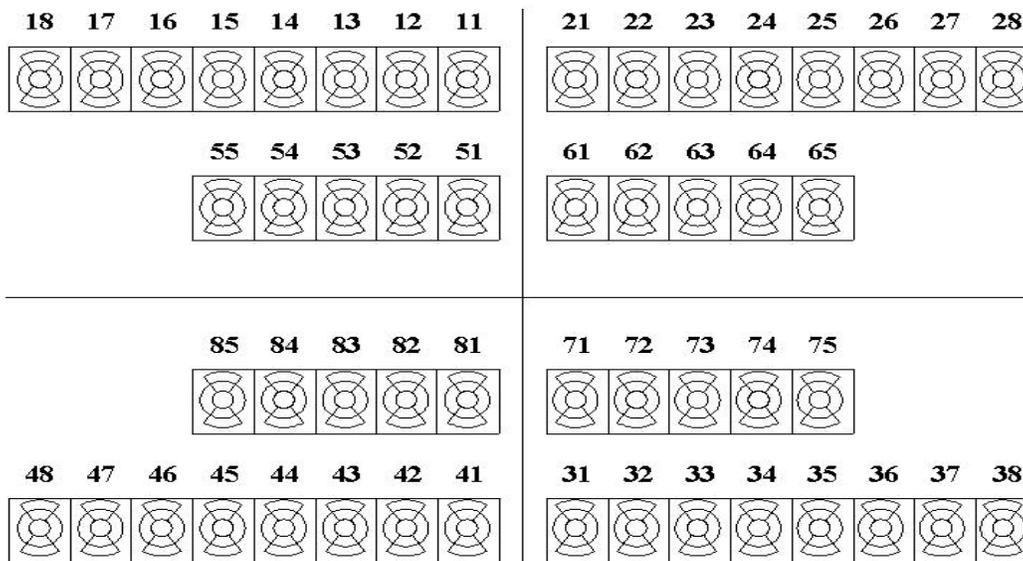
CADA 3 MESES\_\_\_\_ CADA 6 MESES\_\_\_\_ ANUAL\_\_\_\_ OTRA\_\_\_\_\_

QUE TIPO DE SAL UTILIZABA PARA LA PREPARACION DE ALIMENTOS?

REFISAL\_\_\_\_\_ YODISAL\_\_\_\_\_ OTRA\_\_\_\_\_

## ANEXO 3

### ODONTOGRAMA



### Cuadro de convenciones

<i>GRADO DE FLUOROSIS</i>	<i>COLOR</i>
NORMAL	AMARILLO
DUDOSA	AZUL
MUY LEVA	ROJO
LEVE	VERDE
MODERADA	MORADO
GRAVE	CAFÉ

## ANEXO 4

Tabla 1. Edad y grado de afección según el índice de Deán de los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II en el periodo 2009 II.

			Edad					Total
			8	9	10	11	12	
Grado de fluorosis	normal	Frecuencia	3	1	0	0	1	5
		Porcentaje	5,30%	1,80%	0,00%	0,00%	1,80%	8,80%
	dudosa	Frecuencia	3	1	3	0	0	7
		Porcentaje	5,30%	1,80%	5,30%	0,00%	0,00%	12,30%
	muy leve	Frecuencia	7	3	3	3	1	17
		Porcentaje	12,30%	5,30%	5,30%	5,30%	1,80%	29,80%
	leve	Frecuencia	6	7	1	0	1	15
		Porcentaje	10,50%	12,30%	1,80%	0,00%	1,80%	26,30%
	moderada	Frecuencia	6	1	0	3	0	10
		Porcentaje	10,50%	1,80%	0,00%	5,30%	0,00%	17,50%
	grave	Frecuencia	2	1	0	0	0	3
		Porcentaje	3,50%	1,80%	0,00%	0,00%	0,00%	5,30%
Total		Frecuencia	27	14	7	6	3	57
		Porcentaje	47,40%	24,60%	12,30%	10,50%	5,30%	100,00%

## ANEXO 5.

Tabla 2. Genero y grado de afección según el índice de Deán de los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II en el periodo 2009 II.

			sexo		Total
			masculino	femenino	
Grado de fluorosis	normal	Frecuencia	4	1	5
		Porcentaje	7,00%	1,80%	8,80%
	dudosa	Frecuencia	1	6	7
		Porcentaje	1,80%	10,50%	12,30%
	muy leve	Frecuencia	8	9	17
		Porcentaje	14,00%	15,80%	29,80%
	leve	Frecuencia	11	4	15
		Porcentaje	19,30%	7,00%	26,30%
	moderada	Frecuencia	6	4	10
		Porcentaje	10,50%	7,00%	17,50%
	grave	Frecuencia	0	3	3
		Porcentaje	0,00%	5,30%	5,30%
	Total	Frecuencia	30	27	57
		Porcentaje	52,60%	47,40%	100,00%

## ANEXO 6.

Tabla 3. Tipo de crema dental utilizada por los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II en el periodo 2009 II.

			Qué tipo de crema dental usa		Total
			Adulto	niño	
Grado de fluorosis	normal	Frecuencia	5	0	5
		Porcentaje	8,90%	0,00%	8,90%
	dudosa	Frecuencia	7	0	7
		Porcentaje	12,50%	0,00%	12,50%
	muy leve	Frecuencia	16	0	16
		Porcentaje	28,60%	0,00%	28,60%
	leve	Frecuencia	14	1	15
		Porcentaje	25,00%	1,80%	26,80%
	moderada	Frecuencia	10	0	10
		Porcentaje	17,90%	0,00%	17,90%
	grave	Frecuencia	4	0	3
		Porcentaje	7,00%	0,00%	7,00%
	Total	Frecuencia	56	1	57
		Porcentaje	98,20%	1,80%	100,00%

## ANEXO 7

Tabla 5. Edad de inicio del cepillado por grupo de edad en los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II en el periodo 2009 II.

		Edad de inicio del cepillado				
Edad		1 año	2años	3 años	4años	Total
8 años	Frecuencia	7	10	9	1	27
	Porcentaje	12,50%	17,54%	15,78%	1,80%	47,40%
9 años	Frecuencia	5	8	1	0	14
	Porcentaje	8,77%	14,40%	1,80%	0,00%	24,60%
10 años	Frecuencia	4	2	1	0	7
	Porcentaje	7,01%	3,50%	1,80%	0,00%	12,30%
11 años	Frecuencia	4	2	0	0	6
	Porcentaje	7,01%	3,50%	0,00%	0,00%	10,50%
12 años	Frecuencia	2	1	0	0	3
	Porcentaje	3,50%	1,80%	0,00%	0,00%	5,30%
Total	Frecuencia	21	24	11	1	57
	Porcentaje	38,79%	40,40%	19,30%	1,80%	100,00%

## ANEXO 8

Tabla 6. Cantidad de crema dental utilizada según el grado de fluorosis en los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II en el periodo 2009 II

			cantidad de crema dental usada			Total
			menor al tamaño de una lenteja	una lenteja	cerdas llenas	
Grado de fluorosis	normal	frecuencia	0	3	2	5
		Porcentaje	0,00%	5,30%	3,50%	8,80%
	dudosa	frecuencia	0	0	7	7
		Porcentaje	0,00%	0,00%	12,30%	12,30%
	muy leve	frecuencia	1	5	11	17
		Porcentaje	1,80%	8,80%	19,30%	29,80%
	leve	frecuencia	0	5	10	15
		Porcentaje	0,00%	8,80%	17,50%	26,30%
	moderada	frecuencia	1	3	6	10
		Porcentaje	1,80%	5,30%	10,50%	17,50%
	grave	frecuencia	0	0	3	3
		Porcentaje	0,00%	0,00%	5,30%	5,30%
	Total	frecuencia	2	16	39	57
		Porcentaje	3,50%	28,10%	68,40%	100,00%

## ANEXO 9

Tabla 7. Realización del cepillado y el grado de fluorosis en los escolares entre 8 a 12 años de edad de la institución Rodrigo Vives De Andrei sede II en el periodo 2009 II.

			Quien dirige el cepillado		Total
			Niños	padres	
Grado de fluorosis	normal	Recuento	5	0	5
		% del total	9,30%	0,00%	9,30%
	dudosa	Recuento	6	1	7
		% del total	10,50%	1,80%	12,30%
	muy leve	Recuento	17	0	17
		% del total	29,80%	0,00%	29,80%
	leve	Recuento	15	0	15
		% del total	26,30%	0,00%	26,30%
	moderada	Recuento	8	2	10
		% del total	14,80%	3,50%	17,50%
	grave	Recuento	3	0	3
		% del total	5,30%	0,00%	5,30%
Total		Recuento	54	3	57
		% del total	94,90%	5,30%	100,00%

## **ANEXO 10**

Santa Marta 3 de septiembre del 2009

Señor

**ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA**

Cordial saludo

### **INFORME DE RESULTADOS:**

Me dirijo a usted muy respetuosamente para hacerle entrega de los resultados de los análisis de fluoruros a tres muestras de agua tomadas en el municipio zona Bananera, departamento del Magdalena

**MUESTRA:** La muestra de agua se tomó en botellas de plásticas de 600 ml, y trasladada al laboratorio de Calidad de Agua de la universidad del Magdalena. La recolección de la muestra fue realizada por el solicitante del análisis.

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.

## Metodología

<b>DETERMINACIÓN</b>	<b>TÉCNICA ANALÍTICA UTILIZADA</b>
Fluoruros	Método del SFADNS 4500 F D

## RESULTADOS ANÁLISIS FISICOQUÍMICO AGUA

<b>PARÁMETRO</b>	<b>COLEGIO RODRIGO VIVES</b>	<b>TURBINA DE LA PALMA</b>	<b>LA BONGA</b>	<b>Valor Máximo aceptable resolución 2115 del 2007</b>
fluoruros mg/L	0.3	0.2	0.1	1.0

Atento a sus comentarios



**ISAAC ROMERO BORJA**

Coordinador

Laboratorio de Calidad del Agua.

## ANEXO 11

Tabla 4. CONCENTRACIONES DE FLUOR EN DENTRIFICOS DE ADULTOS Y NIÑOS

NOMBRE COMERCIAL DE CREMA DENTAL	CONCENTRACION DE FLUOR (ppm)
Colgate triple acción	1450
Colgate maxima proteccion anticaries	1450
Colgate total 12	1450
Fluocardent sensitive blanqueadora	1450
Kolynos	1450
Fortident	1450
Colgate junior bob esponja	1100
Colgate junior shrek	1100
Colgate junior barbie	1100
Aquafresh kids	1100
Oral B Stages Cards	500
Colgate barney	500
Fluocardent niños	500
Crema Dental Natural	0